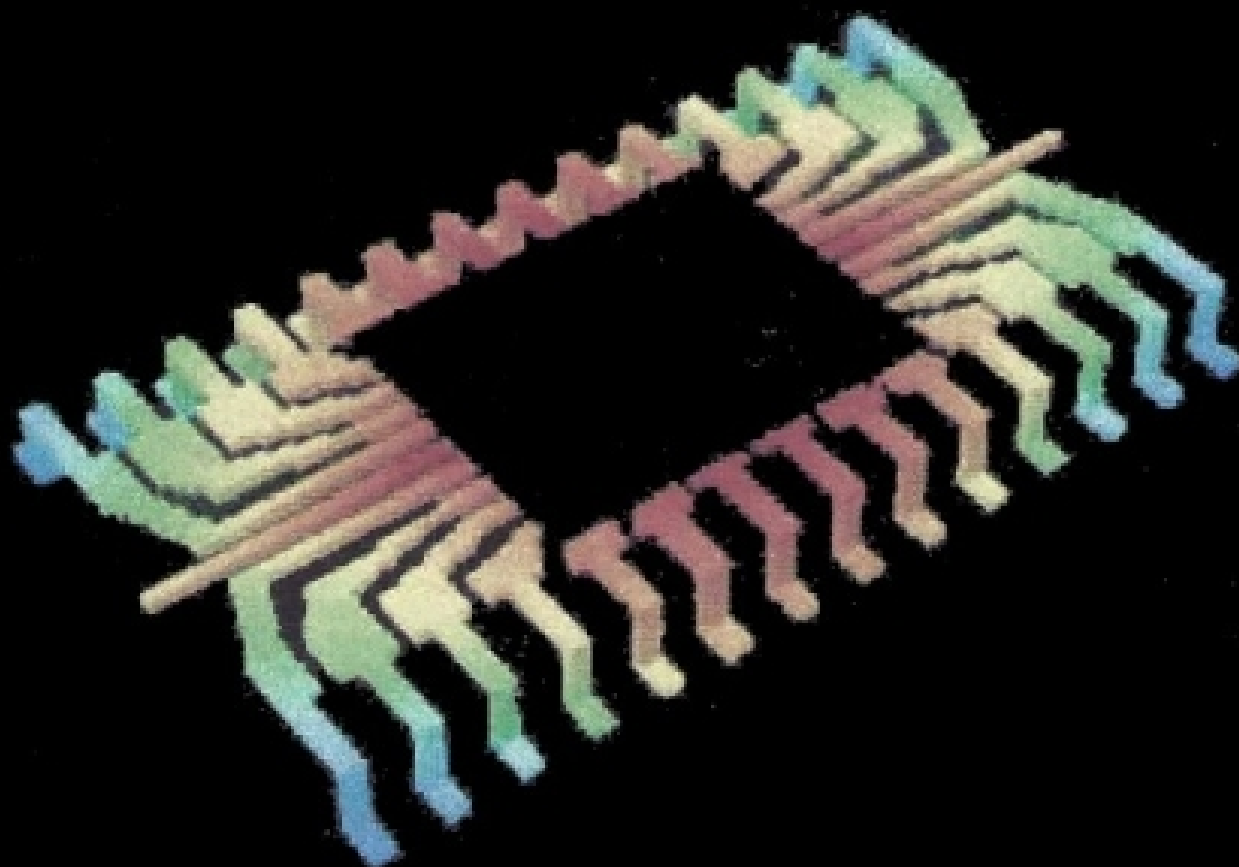


# Charming chips - 1

Meer dan zestig bijzondere  
IC's praktijkgericht  
besproken



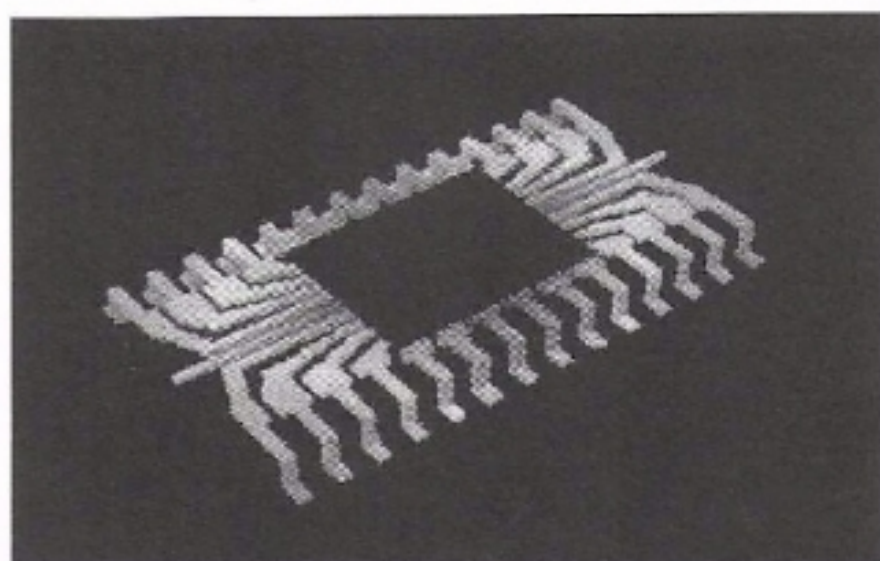
Jos Verstraten





# Charming chips

## 1



warmteverdeling in de aansluitpennen van een IC  
gesimuleerd met een computer  
blauw = koud, rood = heet

**Jos Verstraten**

**Vego** vof

---

Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf (NL)  
vego\_vof@compuserve.com, [www.vego.nl](http://www.vego.nl)

**Auteur**

Jos Verstraten                      Landgraaf (NL)

**Uitgever**

Vego vof                              Postbus 32.014, 6370 JA Landgraaf (NL)  
E-mail                                vego\_vof@compuserve.com  
Telefoon                            045-533.22.00  
Fax                                    045-533.22.02

**Foto omslag en titelpagina**

© AMIS Semiconductor

**Elektronische pagina-opmaak**

Vego vof, Landgraaf    [www.vego.nl](http://www.vego.nl)

**POD-productie**

CPF Landgraaf                      [www.cpflandgraaf.nl](http://www.cpflandgraaf.nl)

**Eerste druk**

Augustus 2004

**ISBN**

90-8529-075-9

**NUR**

468

**SISO**

663.43

**DISCLAIMER**

Auteur en uitgever zijn zich volledig bewust van hun taak een zo betrouwbaar mogelijke uitgave te verzorgen. Voor eventueel in deze uitgave voorkomende onjuistheden kunnen zij echter geen aansprakelijkheid aanvaarden.

© 2004, Jos Verstraten, Landgraaf (NL)

Behoudens de in/of krachtens de auteurswet 1912 vastgestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden veelelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm, software of op welke andere manier dan ook, zonder voorafgaandelijke schriftelijke toestemming van Vegovof, gevestigd te Landgraaf (NL), die daartoe met uitzondering van ieder ander door de auteursrechthebbende(n) is gemachtigd.



# Inhoud

<b>Voorwoord</b>		<b>7</b>
<b>1 Accu schakelingen</b>		
BQ24200	lader voor Li-ion cellen, "low-component"	9
PB137	12 V acculader, "no external components"	12
<b>2 Afstandsbedieningen</b>		
ELM339	decoder voor Sony's IR afstandsbedieningen	14
M1E/M1F	afstandsbediening voor 4.096 commando's	16
M1E/M1D-95	chip-set voor draadloze deurbel	20
<b>3 Audio</b>		
LA4425A	5 W versterker, "no external components"	22
LA4742	4 x 40 W eindversterker voor surround-sound	24
HT82V732	hoogwaardige hoofdtelefoon versterker	27
LM4878	micro-miniatur 1 W eindversterker	29
TDA7560	4 x 25 W eindversterker voor 13,2 V voeding	31
MAX4466	elektret versterker met 125 dB versterking	34
MAX4299	storingvrije driver voor head-set's	36
SSM2165	microfoonversterker met compressie + gate	40
INA103	audio voorversterker met lage vervorming	43
<b>4 Auto elektronica</b>		
KIA4210SV	indicator voor defecte lampen	46
L9686	knipperlichtbesturing met alarmfunctie	48
<b>5 Beveiliging</b>		
MAX4505	spanningsbeveiliging voor analoge lijnen	50
T75	thermische beveiligingssensor voor 75 °C	52
MAX6670	temperatuurschakelaar met ventilatordriver	55
<b>6 Datacommunicatie</b>		
XTR115	4 - 20 mA stroomlus zender	57
ISO150	dual bidirectionele geïsoleerde koppelaar	59

## 7 Diversen

FLC10-200D	triggerschakeling voor vonk generatoren	61
ELM412	driver voor piëzo-ceramische zoemers	63
ELM415	drukknopbesturing voor op/neer-tellers	65
ISD1420	stemopname en -weergave chip	67

## 8 Domotica

TC646	temperatuurgestuurde ventilatorregeling	70
ELM337	programmeerbare lichtschakelaar	73
ELM334	besturing voor elektrische garagepoort	76
M7610B	lampbesturing met een PIR-detector	79
DS-AS	schemerschakelaar met 230 V uitgang	81
MT2.5	capacitieve benaderingsschakelaar	83

## 9 Motorbesturing

ELM310	driver voor stappenmotoren	86
HT6751B	drukknopbesturing van 6 V motor	89
TLE4206	servomotordriver met $\pm 1$ A uitgangsstroom	91

## 10 Optische schakelingen

FK1850	constante stroombron voor standaard LED's	94
CZK-1610	detector voor gemoduleerd IR-licht	96

## 11 Oscillatoren

ELM460	capaciteitsloze LF-oscillator	98
HO-12	1 MHz - 100 MHz kristaloscillatoren in DIL-14	100

## 12 Schakelaars

MAX6818	achtvoudige schakelaar debouncer	102
HV1516	digitaal bestuurbare 1 $\leftrightarrow$ 8 schakelaar	105

## 13 Sensoren, fysische grootheden

LM20	miniatur sensor van -55 °C tot +130 °C	107
GP2D12	afstandssensor van 10 cm tot 80 cm	109
MiniCap2	nauwkeurige capacitieve vochtigheidssensor	111
EL101AHT	contactloze temperatuursensor, 0 °C tot +500 °C	113

## 14 Sensoren, spanning en stroom

ACS750LCA-050	130 $\mu\Omega$ stroomsensor tot $\pm 50$ A	116
---------------	---	-----

ASM-020	contactloze wisselstroomsensor tot 20 A~	118
HT70xxA-1	spanningsdetectoren van 2,4 V tot 5,0 V	120
<b>15 Speelgoed</b>		
ELM701	geluidsgenerator voor robots en speelgoed	122
PSG25	orgeltje met 25 toetsen en 15 tunes	124
<b>16 Vermogenselektronica</b>		
RAC6-400	dimmer voor 230 V~ bij 2 A	127
BTS629	vermogensregeling voor 12 V gelijkspanning	129
<b>17 Versterkers, op-amp's en buffers</b>		
OPA2662	dubbele OTA met $\pm 75$ mA uitgangsstroom	131
CLC110	buffer met bandbreedte van 730 MHz	134
LOG101	logaritmische versterker over vijf decaden	136
VCA610	spanningsgestuurde versterker, 30 MHz	139
MAX4245	microminiatuur "rail-to-rail" op-amp	142
LTC6910-1	digitaal instelbare versterker, 0 dB tot 40 dB	144
<b>18 Voedingselektronica</b>		
FAN4040	nauwkeurige spanningsreferentie $\pm 0,1$ %	147
TPS75901	regelbare spanningsstabilisator, 7,5 A	149
UCC391	5 bit programmeerbare spanningsreferentie	151
VB408	hoogspanningsvoeding van 1,25 V tot 370 V	153
RB-0515D	galvanisch gescheiden van +5 V naar $\pm 15$ V	155
<b>Index van fabrikanten</b>		157





## Voorwoord

Wie de Internet-sites van de bekendste IC-fabrikanten bekijkt, stelt vast dat er sprake is van een niet te stuiten professionalisering. De nieuwe IC's worden duidelijk ontworpen voor de wereldwijd explosief groeiende markt van steeds ingewikkelder consumentenapparatuur.

Zelfs fabrikanten als het Duitse Alpha Microelectronics, die in de negentiger jaren van de vorige eeuw prachtige IC'tjes voor de hobbyist op de markt brachten, zijn omgeschakeld naar zeer ingenieuze, maar enorm complexe schakelingen.

Het integreren van een volledige DVD- of MP3-decoder in één IC is uiteraard een technisch hoogstandje van de eerste orde. De gemiddelde elektronica hobbyist of student zal echter weinig behoefte voelen onmiddellijk een monstertje in huis te halen. Wat moet je er immers mee in de technisch beperkte omgeving van een huis- of schoollab?

Wie echter de moeite doet dagen lang het Internet te doorzoeken komt bij diverse IC-fabrikanten, tussen de honderden 16 bit  $\mu$ P-gestuurde ADC's en andere technische hoogstandjes, toch nog échte pareltjes tegen. IC's, die zo transparant zijn dat je er direct mee aan de slag gaat. Chips waar je, als rechtgeaarde praktijkman of -vrouw, onmiddellijk de soldeerbout voor in het stopcontact steekt.

In totaal tweeënzestig van deze charmante chips zijn in dit boekje verzameld. Kort maar praktijkgericht besproken, zonder de ellenlange verhalen die in iedere datasheet staan klakkeloos over te nemen.

*Jos Verstraten  
augustus 2004*



## BQ24200

### lader voor Li-ion cellen, "low-component"

#### Kennismaking

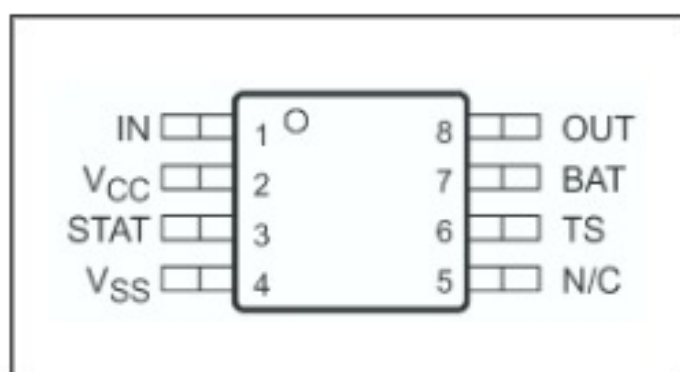
De BQ24200 van Texas Instruments vormt de basis van een eenvoudig laadsysteem voor Li-ion cellen. Groot voordeel van dit IC is dat de laadtransistor in het IC is geïntegreerd en er vrijwel geen externe componenten noodzakelijk zijn. Voorwaarde is wél dat de schakeling wordt gevoed uit een netstekervoeding met interne stroombegrenzing. De BQ24200 doet namelijk zélf niets aan laadstroombegrenzing. Wél is een stroombegrenzing aanwezig die de ingebouwde vermogens-FET beveiligt tegen beschadiging.

De schakeling werkt automatisch een geprogrammeerde laadcyclus af, die begint met een zogenaamde "pre-conditioning"-fase. In deze fase worden zeer diep ontladen cellen voorbereid op de normale laadcyclus. Als de spanning over de cel de normale laadspanning bereikt, wordt automatisch overgeschakeld naar een laadcyclus met constante spanning. De lading wordt beëindigd als de door de cel opgenomen laadstroom onder een bepaalde waarde daalt.

Via de pen TS kan de temperatuur van de cel worden gemeten.

#### Technische gegevens

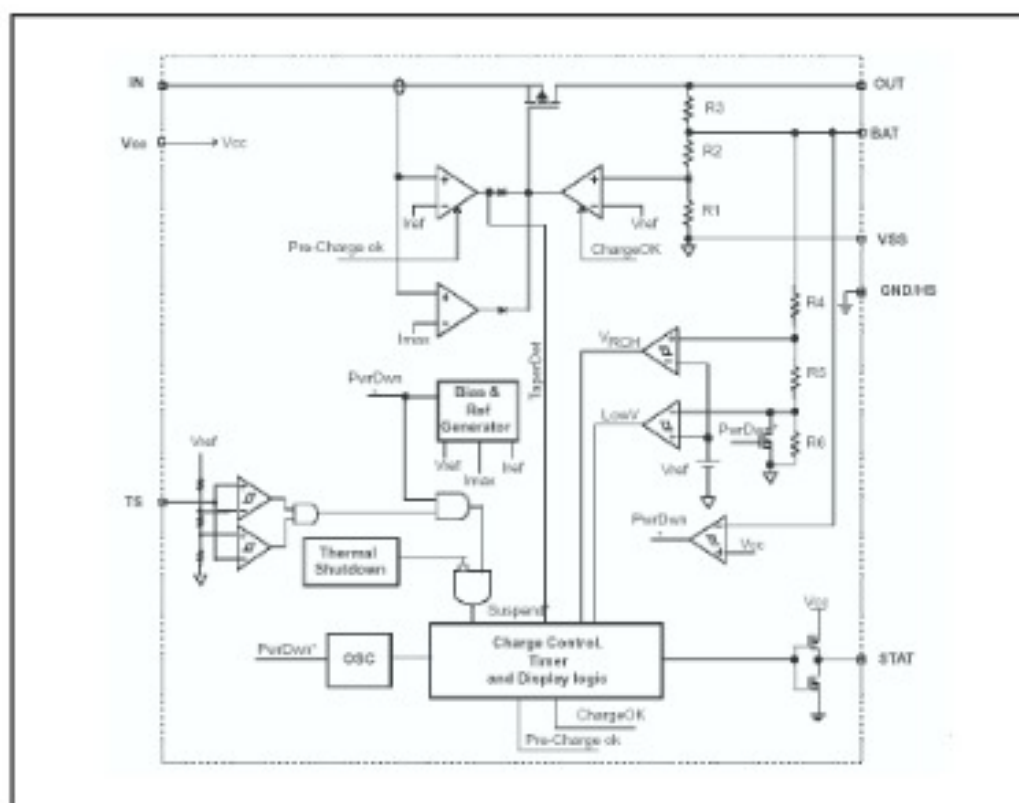
- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: 8-pens HTSSOP
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de BQ24200.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 6,0 V min., 13,5 V max.
- eigen stroomverbruik: 1,7 mA typisch, 2,5 mA max.

- biasstroom BAT-pen: 1  $\mu$ A max.
- uitgangsspanning: 4,0795 V min, 4,1205 V max.
- drop-out spanning FET: 200 mV min., 500 mV max.
- laadstroom: 500 mA max.
- pre-charge stroom: 10 mA min., 17 mA max.
- lage temperatuur drempel pen TS: 30 % voedingsspanning typisch
- hoge temperatuur drempel pen TS: 60 % voedingsspanning typisch



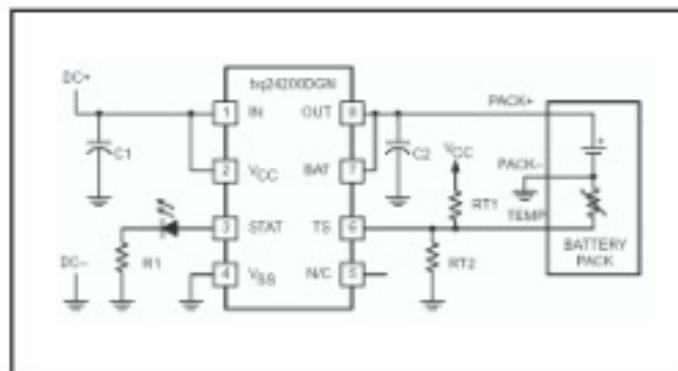
**Figuur 2:** Intern blokschema van de BQ24200.

## Voorbeeldschakeling

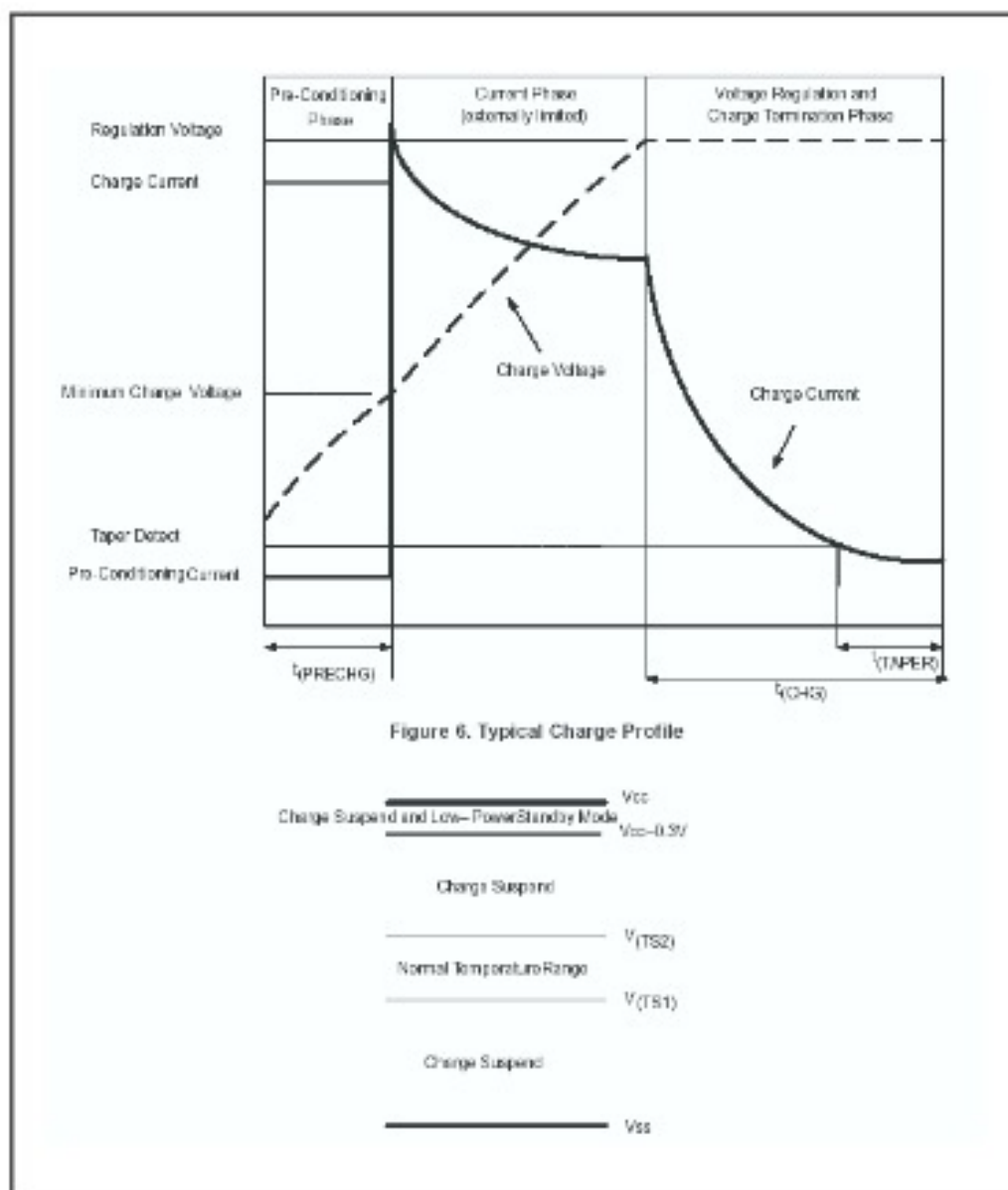
In figuur 3 is de typische voorbeeldschakeling rond de BQ24200 getekend. Op de pen STAT is een status-LED aangesloten die gaat branden als de lader actief is. De TS ingang is aangesloten op een spanningsdeler RT1/RT2 en op een NTC, die thermisch is gekoppeld met de te laden cel. De juiste waarde van de weerstanden zijn uiteraard volledig afhankelijk van de specificaties van de NTC en kunnen het best experimenteel worden bepaald. Als de cel op de door de gebruiker maximaal acceptabel bevonden temperatuur staat, moet de spanningsdeler zo ingesteld worden, dat het laadproces wordt onderbroken.

Figuur 4 geeft een grafische toelichting op de werking van de schakeling.





**Figuur 3:** Typische schakeling rond de BQ24200.



**Figuur 4:** De werking van de laadschakeling grafisch toegelicht.

## PB137

### 12 V acculader, "no external components"

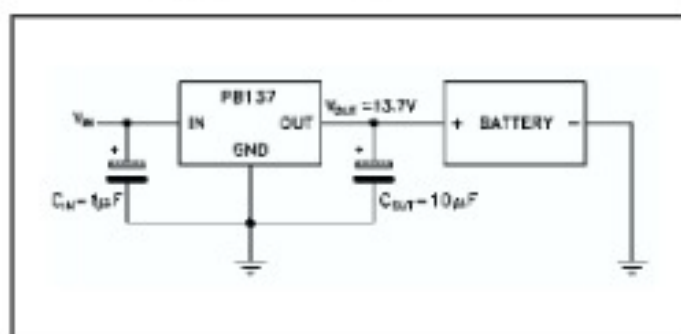
#### Kennismaking

De PB137 van ST Microelectronics is een lader voor 12 V zwavelzuur/lood-accu's. De laadstroom bedraagt 1,5 A, zodat een 24 Ah accu in 16 uur volledig is opgeladen. Het unieke van dit IC is dat alle onderdelen in het IC zelf zitten en er in principe géén externe componenten noodzakelijk zijn. Voor het onderdrukken van eventuele oscillaties worden twee kleine elco's aan in- en uitgang echter aanbevolen.

De schakeling is onverwoestbaar, dank zij de interne stroombegrenzing, thermische zekering en safe area beveiliging.

#### Technische gegevens

- fabrikant: ST Microelectronics
- behuizing: TO-220
- aansluitgegevens: figuur 1



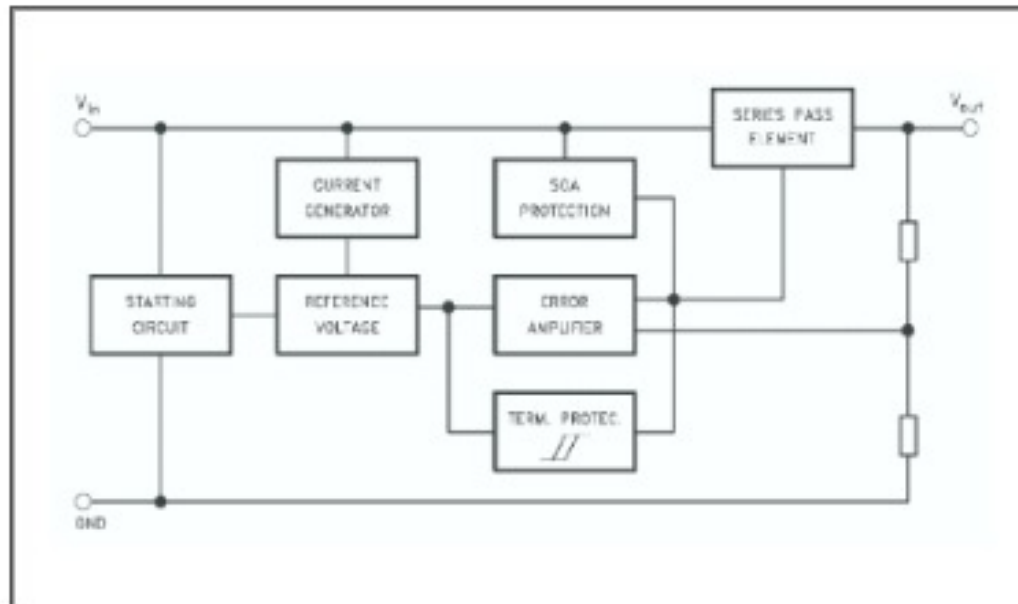
**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de PB137.

- intern blokschema: figuur 2
- ingangsspanning: 16,3 V min., 40 V max.
- uitgangsspanning, open uitgang: 13,7 V typisch
- ruststroom: 4 mA typisch
- spanningsverschil in/uit: 2,1 V min.
- uitgangsstroom: 1,5 A typisch
- kortsluitstroom: 2,2 A typisch

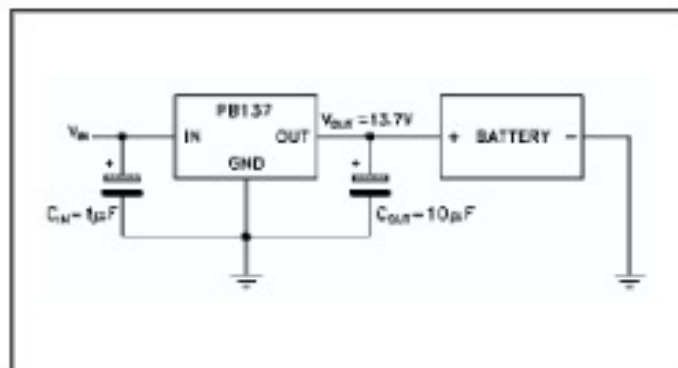
#### Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is het wel zeer eenvoudige voorbeeldschema rond de PB137 voorgesteld. De twee elco's worden zo dicht mogelijk bij de aansluitpen-

nen van het IC opgenomen. Wil de schakeling ongestoord de maximale uitgangsstroom van 1,5 A leveren, dan is een koelplaat met een thermische weerstand van 53 °K/W noodzakelijk.



**Figuur 2:** Intern blokschema van de PB137.



**Figuur 3:** De PB137 in de praktijk.

## ELM339

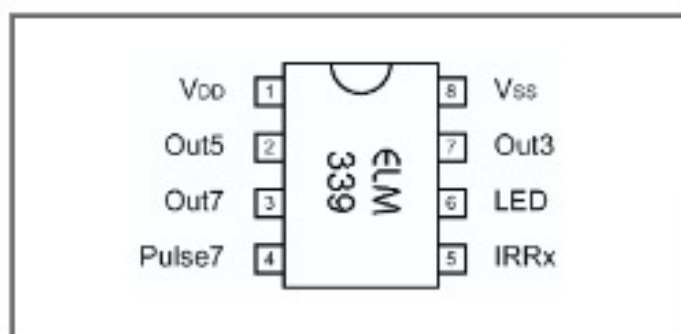
### decoder voor Sony's IR afstandsbedieningen

#### Kennismaking

De ELM339 van Elm Electronics werkt intern met een PIC12C5xx micro-controller en is een decoder die gespecialiseerd is in het decoderen van de infrarode afstandsbedieningscodes, die in alle Sony-apparatuur en compatibelen wordt toegepast. Dank zij dit IC kan men een goedkope standaard afstandsbediening op een heel eenvoudige manier ook voor andere zaken toepassen. Het IC decodeert echter niet alle codes, maar alleen de codes die beginnen met de sequenties 33, 55 en 77. Deze codes sturen de uitgangen Out3, Out5 en Out7. De uitgangen gaan naar "H" door de codes xx1 en naar "L" door de codes xx0. De codes 333, 555 en 777 sturen de uitgangen naar de geïnverteerde logische status. Alle uitgangen zijn "L" na power-up van het IC. Via de actief hoge ingang Pulse7 kan men de uitgang Out7 omvormen tot een monostabiele uitgang, die bij een van de codes 770, 771 en 777 een "H" genereert met een periode van 250 ms. De ingang IRRx moet met mooie digitale pulsen worden gestuurd, een standaard IR-voorversterker met 40 kHz bandfilter en met pulsformer (zie bijvoorbeeld blz. 96) is dus absoluut noodzakelijk. De uitgang LED gaat "H" als een geldige Sony-code wordt ontvangen.

#### Technische gegevens

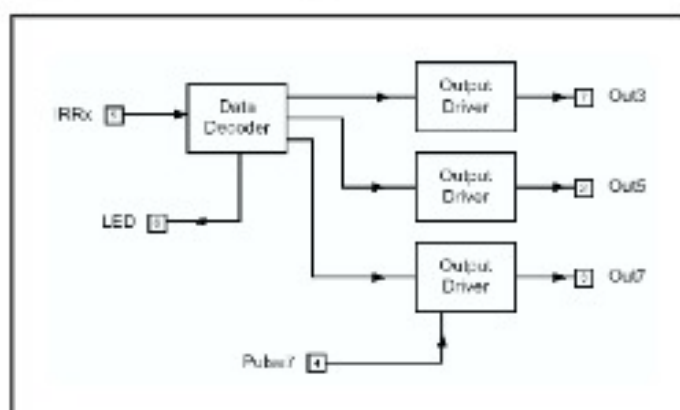
- fabrikant: ELM Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM339.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 4,5 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.

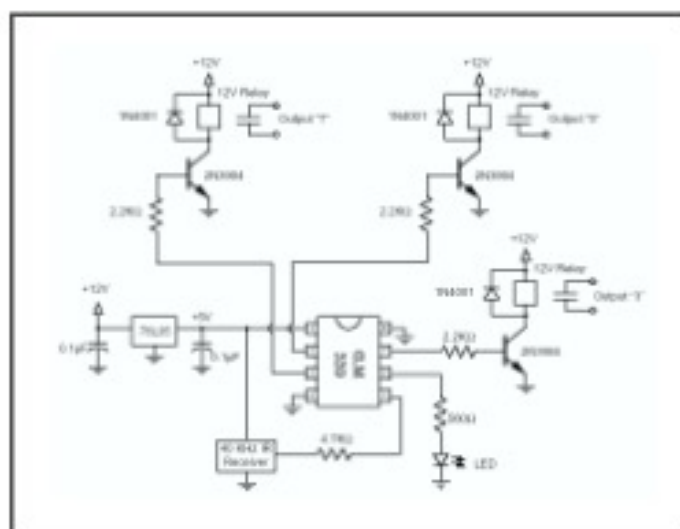
- "L"-drempel ingangen:  $0,15 \cdot \text{voedingsspanning max.}$
- "H"-drempel ingangen:  $0,85 \cdot \text{voedingsspanning min.}$
- "L"-niveau uitgangen: 0,6 V max.
- "H"-niveau uitgangen: voedingsspanning - 0,7 V min.
- pulsduur Out7 in pulse-modus: 250 ms min., 275 ms max.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM339.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de typische schakeling rond de ELM339 weergegeven. Commentaar overbodig!



**Figuur 3:** Standaard schakeling rond de ELM339.

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).



## M1E/M1F

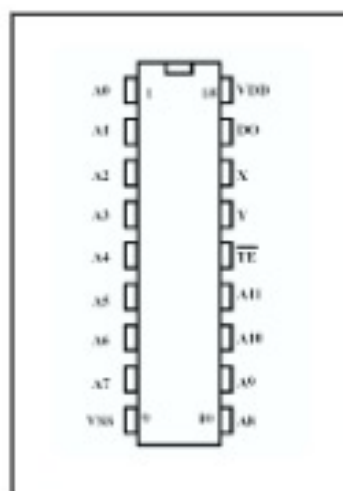
### afstandsbediening voor 4.096 commando's

#### Kennismaking

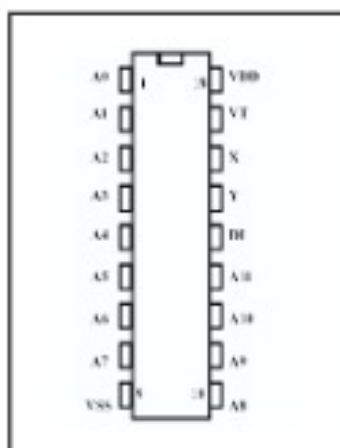
Met deze combinatie van twee IC's van Mosdesign Semiconductor kan men een zeer indrukwekkende afstandsbediening op poten zetten. Met één zender M1E kan men 4.096 AAN/UIT-commando's verzenden. Dat kan zowel via infrarood als via hoogfrequent. Met één ontvanger M1F kan men één van die 4.096 commando's detecteren en een belasting aansturen. De uitgang van de ontvanger gaat "H" als de code wordt ontvangen die overeen komt met de op de ontvanger ingestelde code. Er is dus geen latch ingebouwd, zodat men zelf een of andere geheugenschakeling moet verzinnen.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Mosdesign Semiconductor Corp.
- behuizing: M1E: DIL18, M1F: DIL18
- aansluitgegevens: M1E: figuur 1, M1F: figuur 2
- voedingsspanning: 2,4 V min., 12 V max.
- voedingsstroom, actief: 0,1 mA typisch, 1,0 mA max.
- voedingsstroom, stand-by: M1E: 0,1 mA typisch, 0,5 mA max., M1F: 0,1  $\mu$ A typisch, 0,5  $\mu$ A max.
- uitgangsstroom: M1E: 2 mA typisch, M1F: 2 mA typisch
- oscillator frequentie: 78 kHz typisch
- oscillator weerstand: M1E: 220 k $\Omega$ , M1F: 220 k $\Omega$



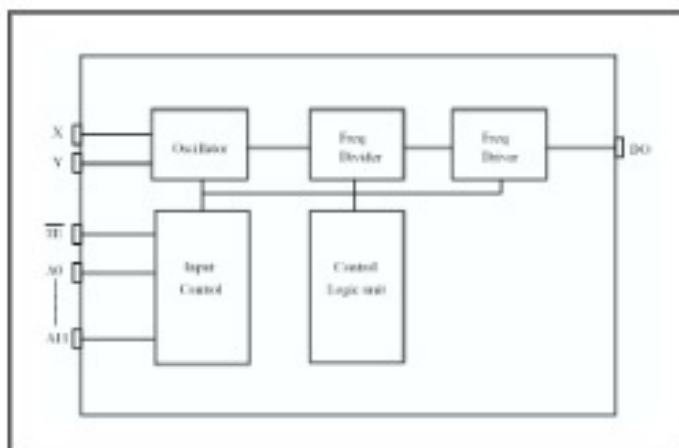
**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de M1E.



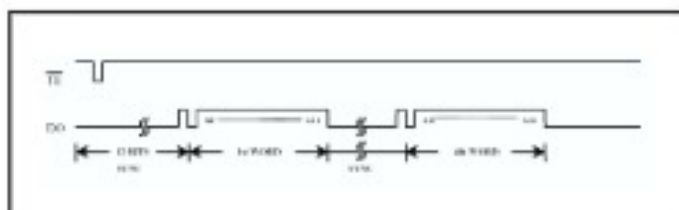
**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de M1F.

## De werking van de M1E

De zender M1E zet de data op de A-ingangen om naar een serieel woord. Dit woord wordt vier keer achter elkaar uitgezonden als de ingang TE "L" wordt. De adres-ingangen A zijn "two-state": is een pen open, dan is de binaire waarde van de ingang "H", wordt de ingang naar de massa getrokken, dan is de binaire waarde "L". Het blokschema van de M1E is getekend in figuur 3, het timingdiagram in figuur 4. Hieruit blijkt dat voor het adreswoord steeds een synchronisatiewoord van 12 bit wordt uitgezonden. Dit woord wordt gebruikt om de clock van de ontvanger te synchroniseren met de klok van de zender.

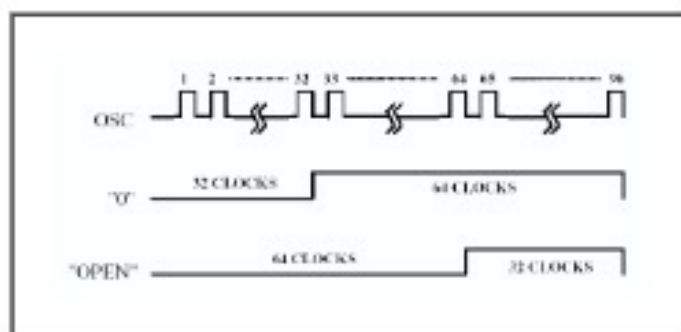


**Figuur 3:** Het blokschema van de zender M1E.



**Figuur 4:** Timingdiagram van de M1E.

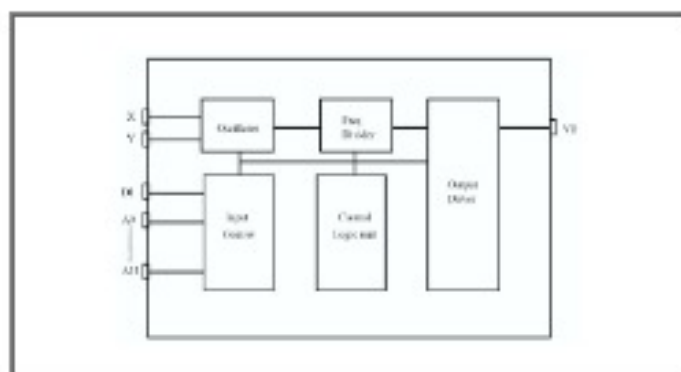
De samenstelling van de zendcode op bit-niveau is voorgesteld in figuur 5. Een "L" bestaat dus uit 32 clockpulsen "L", gevolgd door 64 clockpulsen "H". Een "OPEN" (de pen Ax is open) bestaat uit 64 clockpulsen "L" en 32 clockpulsen "H".



**Figuur 5:** De samenstelling van de uitgezonden code op bit-niveau.

## De werking van de ontvanger M1F

Het intern blokschema van de M1F is voorgesteld in figuur 6, het timing-diagram in figuur 7. Met de A-pennen wordt de code ingesteld waarop de ontvanger moet reageren. Zendt de zender M1E deze code uit, dan zal de uitgang VT van de ontvanger "H" worden. Uit figuur 7 blijkt duidelijk dat de uitgang VT "H" wordt na het derde woord dat wordt ontvangen en weer naar "L" gaat nadat de ontvangen code is uitgestorven. De M1F controleert inderdaad de geldigheid van de eerste drie woorden en besluit dan dat de ontvangen code betrouwbaar is. Als op de zender langer op de  $\overline{TE}$ -knop wordt gedrukt en er dus meer woorden worden verzonden en ontvangen, dan blijft VT "H" zolang een geldige code wordt ontvangen.



**Figuur 6:** Intern blokschema van de M1F.

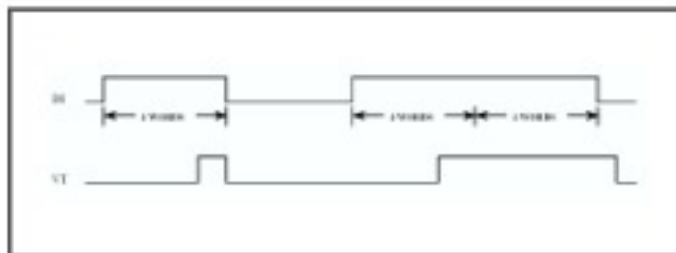
## Voorbeeldschakeling

In figuur 8 zijn de wel heel eenvoudige schakelingen rond beide IC's voorgesteld. Natuurlijk is dit een basisschema, waarop men veel fantasie kan loslaten. Zo zou men een schakeling kunnen ontwerpen, waarbij de zen-

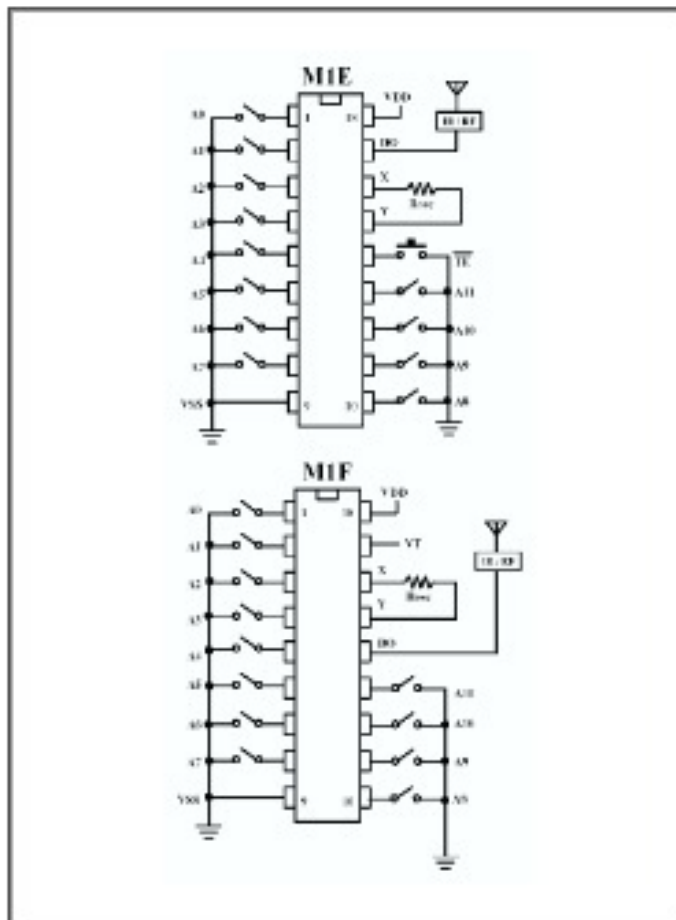


der wordt aangestuurd door een toetsenbordje. Natuurlijk moet er na de VT-uitgang van de ontvanger "iets" gebeuren, bijvoorbeeld een flip-flop die de eenmalig ontvangen code onthoudt. De uitgang DO van de zender moet op de een of andere manier worden gemoduleerd, bijvoorbeeld op een infrarode LED of op een hoogfrequent signaal. De ingang DO van de ontvanger moet het gemoduleerde signaal ontvangen. Daarvoor is een gevoelige versterker en een demodulator noodzakelijk.

Meer dan genoeg redenen om uitgebreid te experimenteren met deze handige IC-set!



**Figuur 7:** Timingdiagram van de M1F.



**Figuur 8:** Het basischema rond de zender M1E en de ontvanger M1F.

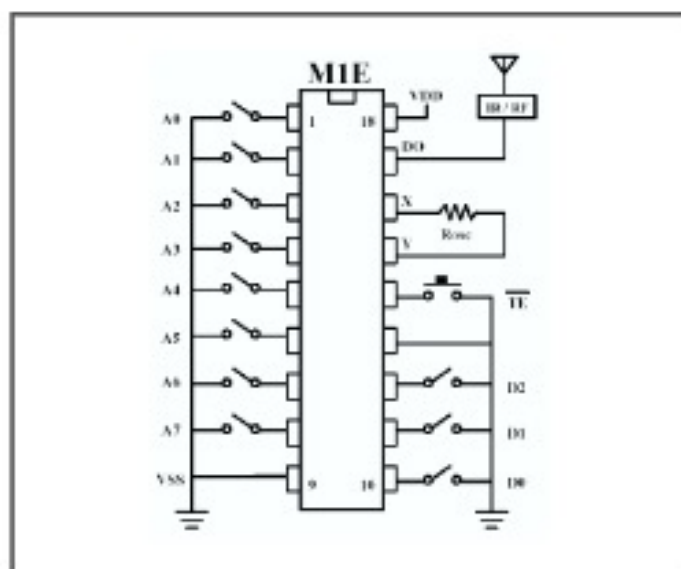
## M1E/M1D-95 chip-set voor draadloze deurbel

### Kennismaking

Deze combinatie van twee IC's van Mosdesign Semiconductor bevat een zender en een ontvanger voor het opbouwen van een draadloze deurbel. De M1E is de zender. Via acht adreslijnen A0 tot en met A7 kunt u een zendcode instellen, die u uiteraard ook op de ontvanger moet selecteren. Via drie pennen D0, D1 en D2 kunt u een melodie kiezen, namelijk "Westminster", "Ding Ding" of "Ding Dong". Via de ingang  $\overline{TE}$  wordt de zender geactiveerd. Pen DO voert het samengestelde digitale signaal uit dat via een RF-zendertje op een draaggolf wordt gemoduleerd. De ontvanger M1D-95 ontvangt via pen DIN het via een RF-ontvanger ontvanger en gedemoduleerde signaal van de zender. De pen OUT stuurt de luidspreker van de elektronische deurbel.

### Technische gegevens

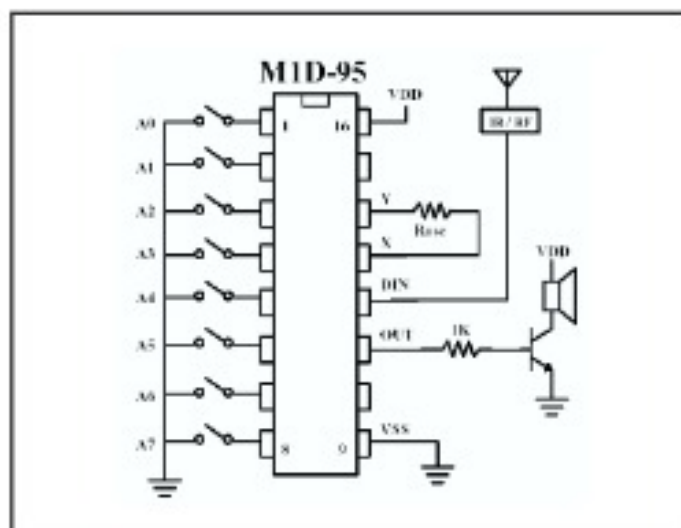
- fabrikant: Mosdesign Semiconductor Corp.
- behuizing: M1E: DIL18, M1D-95: DIL16
- aansluitgegevens: M1E: figuur 1, M1D-95: figuur 2



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de M1E.

- voedingsspanning: 2,4 V min., 5,0 V max.
- voedingsstroom, actief: 0,3 mA typisch, 1,0 mA max.

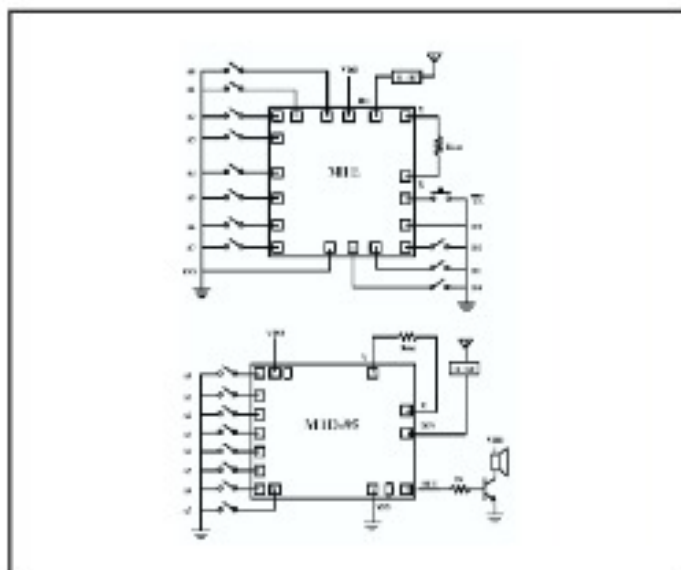
- voedingsstroom, stand-by:  $1\ \mu\text{A}$  typisch,  $10\ \mu\text{A}$  max.
- drive-stroom luidspreker (M1D-95):  $1\ \text{mA}$  min.
- oscillator frequentie:  $80\ \text{kHz}$  typisch
- oscillator weerstand: M1E:  $270\ \text{k}\Omega$ , M1D-95:  $390\ \text{k}\Omega$



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de M1D-95.

## Opmerking

Deze chip's zult u vaak aantreffen in draadloze deurbellen die u in de doe-het-zelf zaken kunt komen, maar dan onder de vorm van onbehuide chip's. Voor service-werkzaamheden kan het handig zijn de aansluitcode van deze uitvoeringen te weten. Deze zijn voorgesteld in figuur 3.



**Figuur 3:** De chip-uitvoering van de M1E/M1D-95.

## LA4425A

### 5 W versterker, "no external components"

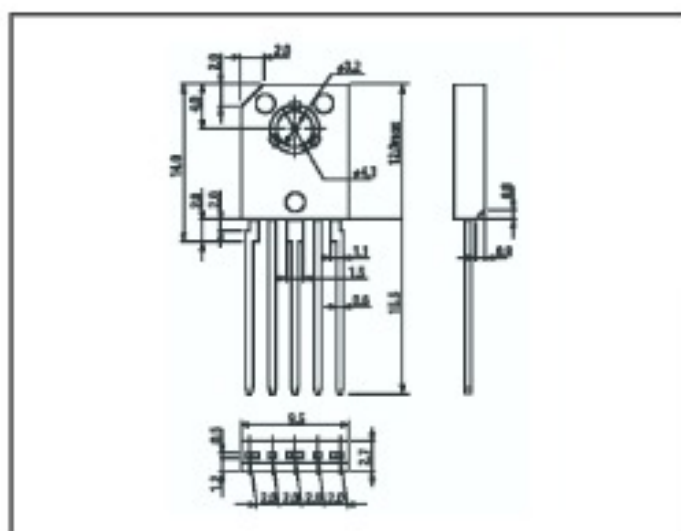
#### Kennismaking

De LA4425A van Sanyo is een audio vermogensversterker die een maximaal vermogen van 7,5 W kan leveren in een luidspreker van  $4\ \Omega$  en wordt gevoed uit een spanning van maximaal 18 V. Het unieke aan dit IC is dat er **geen externe onderdelen noodzakelijk zijn**, behalve dan de twee uiteraard niet te vermijden koppel-elco's aan de ingang en de uitgang. Een logisch gevolg van de voeding uit een enkelvoudige positieve voedingsspanning. De LA4425A is dus uitermate geschikt om snel een klein versterkertje te bouwen, bijvoorbeeld voor de achterluidsprekers van een surround-sound systeem of als extra power in de auto.

De chip is intern beveiligd tegen overspanning, overtemperatuur en kortsluiting.

#### Technische gegevens

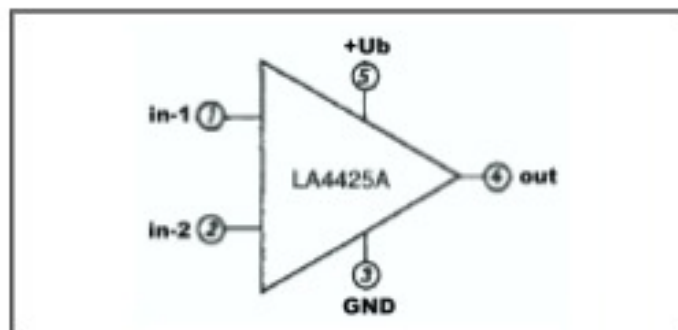
- fabrikant: Sanyo Electric Co
- behuizing: figuur 1



**Figuur 1:** Behuizing van de LA4425A.

- aansluitgegevens: figuur 2
- voedingsspanning: 5,0 V min., 13,2 V typisch, 18,0 V max.
- ruststroom: 65 mA typisch, 130 mA max.
- uitgangsstroom: 3,3 A max.

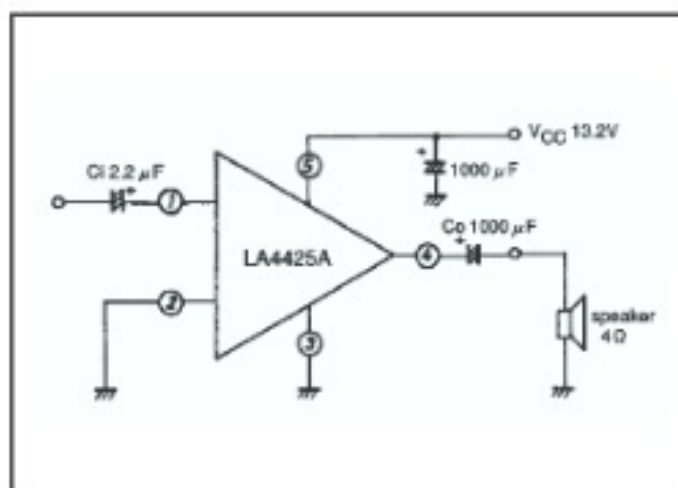
- spanningsversterking: 43 dB min., 47 dB max.
- totale harmonische vervorming: 0,1 % typisch, 1,0 % max.
- uitgangsruijs: 0,15 mV typisch, 0,5 mV max.
- ingangsimpedantie: 50 k $\Omega$  typisch
- bromonderdrukking: 47 dB typisch
- insteltijd: 0,35 s typisch
- bandbreedte: 40 Hz - 90 kHz typisch
- uitgangsvermogen (1): bij 13,2 V, 4 $\Omega$ , THD 10 %: 5 W typisch
- uitgangsvermogen (2): bij 14,4 V, 4 $\Omega$ , THD 10 %: 6 W typisch
- uitgangsvermogen (3): 7,5 W max.
- belasting: 2  $\Omega$  - 8  $\Omega$



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de LA4425A.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de LA4425A getekend. De drie elco's zijn noodzakelijk voor het koppelen van het IC aan de ingang en de uitgang en voor het ontkoppelen van de voedingsspanning.



**Figuur 3:** Het standaard schema rond de LA425A.



## LA4742

### 4 x 40 W eindversterker voor surround-sound

#### Kennismaking

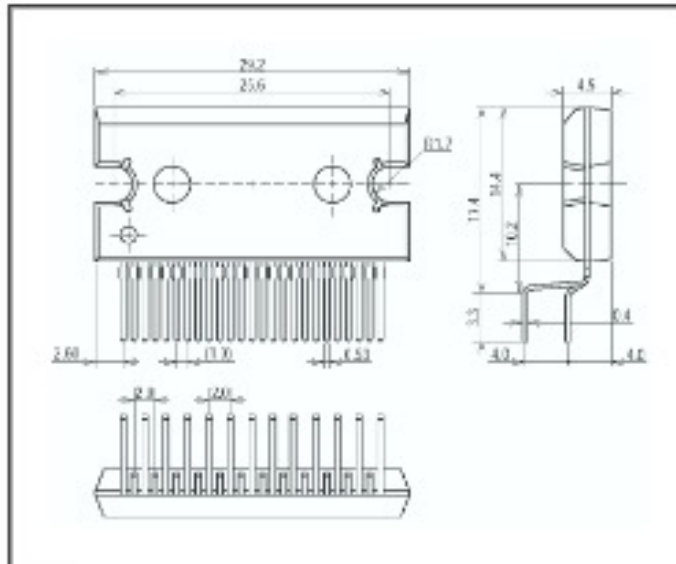
De LA4742 van Sanyo is een 25-pens power-IC dat vrijwel alle componenten bevat voor het opbouwen van een vierkanaals eindversterker met een maximaal vermogen van 4 x 40 W in luidsprekers van 4  $\Omega$  en bij een voedingsspanning van slechts 13,7 V. Dit hoge vermogen is een gevolg van de brugstructuur van alle vier de eindversterkers. De LA4742 is typisch ontworpen voor het gebruik in auto's en caravans waar 12 V ter beschikking staat. De schakeling wordt door Sanyo "intelligent" genoemd dank zij een zeer uitgebreide set van interne beveiligingen tegen: kortsluiting naar de voeding; kortsluiting naar de massa, kortsluiting van de luidsprekers, te hoge voedingsspanning en te hoge temperatuur.

De stand-by ingang op pen 4 is laag-actief: als de spanning op deze pen lager wordt dan 2 V gaat het IC naar de stand-by modus. Voor de mute ingang op pen 22 geldt hetzelfde, zij het dat de drempel hierbij op 1 V ligt. De mute-tijd wordt bepaald door een condensator van pen 16 naar de massa. Een condensator van 22  $\mu$ F levert een mute-tijd op van 0,6 seconde. De clip detect uitgang op pen 25 is een open-collector schakeling die via een externe weerstand met een 5 V voeding wordt verbonden en een signaal afgeeft als de eindtrappen worden overstuurd.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Sanyo Electric Co. Ltd.
- behuizing: figuur 1
- aansluitgegevens: figuur 2
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 9,0 V min., 18,0 V max.
- ruststroom: 100 mA min., 350 mA max., 10  $\mu$ A stand-by
- luidsprekerimpedantie: 4  $\Omega$  typisch
- offset uitgangen:  $\pm 100$  mV typisch
- spanningsversterking: 25 dB min., 27 dB max.
- afwijking tussen versterkers:  $\pm 1$  dB typisch
- overspraak tussen versterkers: 55 dB min., 65 dB typisch
- uitgangsvermogen (1): 4 x 40 W<sub>eff</sub> max. piek
- uitgangsvermogen (2): 4 x 28 W<sub>eff</sub> bij 10 % THD
- totale harmonische vervorming (1): 0,05 % typisch bij 4 W in 4  $\Omega$

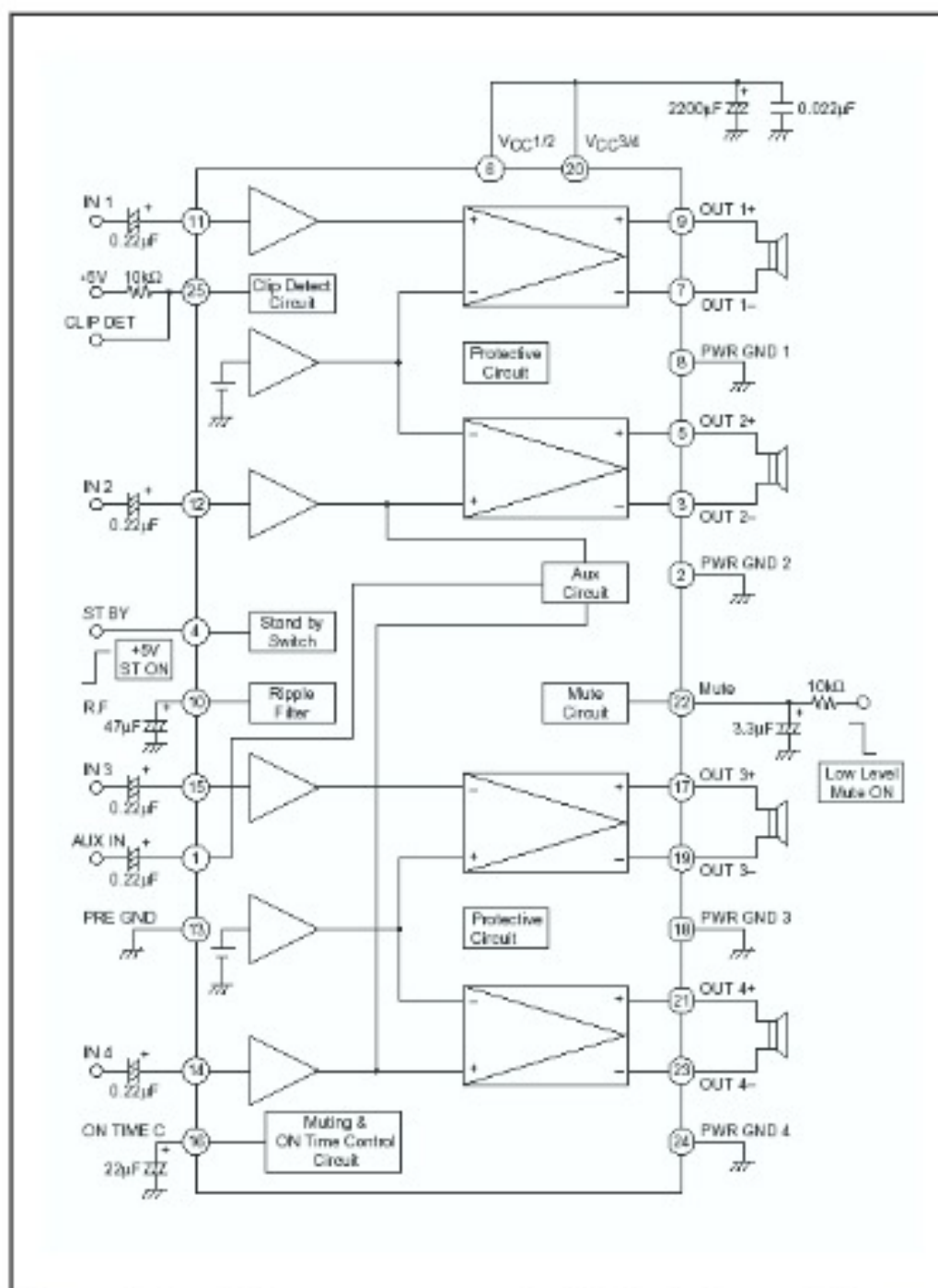
- totale harmonische vervorming (2): 0,4 % max. bij 4 W in 4Ω
- mute verzwakking: 80 dB typisch



**Figuur 1:** Behuizing van de LA4742.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 2 is de voorgeschreven externe schakeling rond de LA4742 weergegeven. Met de scheidingscondensatoren aan de ingang van 0,22  $\mu\text{F}$  wordt het laag bewust afgeknepen bij 20 Hz (-3 dB). Als men deze condensatoren vergroot tot 22  $\mu\text{F}$  loopt de versterker tot 10 Hz vrijwel recht. Let op dat vanwege de brugstructuur van de uitgangstrappen de luidsprekers niet met één kant aan de massa kunnen liggen!



**Figuur 2:** Aansluitgegevens en voorbeeldschakeling rond de LA4742.



## HT82V732

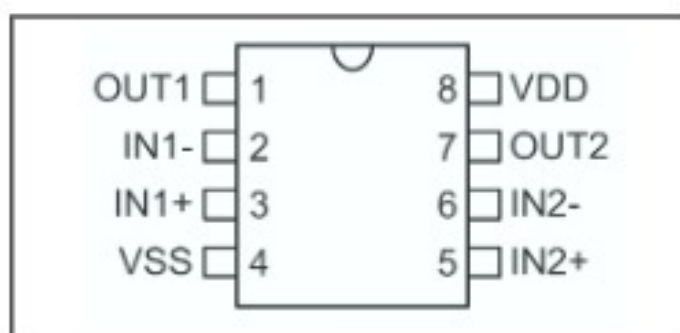
### hoogwaardige hoofdtelefoon versterker

#### Kennismaking

De HT82V732 is een kwalitatief hoogwaardige dubbele eindversterker voor het sturen van hoofdtelefoons. Beide versterkers zijn volgens het op-amp principe samengesteld: twee ingangen en één uitgang. De eindtrappen werken in klasse AB en hebben dus een zeer lage vervorming: 0,03 % bij 3,5 V<sub>top-to-top</sub> op de uitgang. Ook de overige specificaties zijn uitstekend: 100 dB signaal/ruis-verhouding, 20 kHz vermogensbandbreedte, 5 V/ $\mu$ s slew rate. Dank zij de op-amp structuur kan men de versterkers met extreem weinig externe onderdelen inzetten.

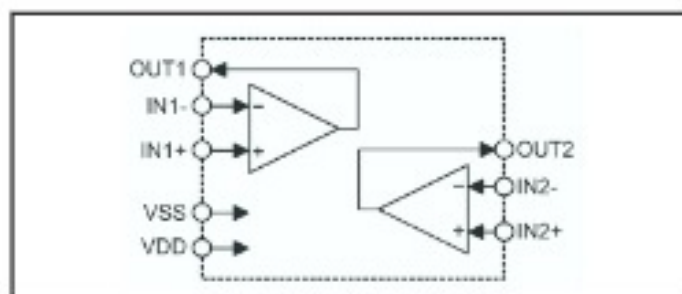
#### Technische gegevens

- fabrikant: Holtek
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de HT82V732.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning symmetrisch:  $\pm 1,5$  V min.,  $\pm 3$  V max.
- voedingsstroom:  $\pm 5$  mA max. onbelast
- offsetspanning ingangen:  $\pm 10$  mV typisch
- biasstroom ingangen:  $\pm 10$  pA typisch
- common mode spanning ingangen: 3,5 V max.
- ingangscapaciteit: 3 pF typisch
- open lus versterking: 70 dB typisch
- uitgangsstroom: 60 mA max.
- uitgangsimpedantie:  $0,25 \Omega$  typisch
- uitgangsspanning (1): 4,25 V bij  $32 \Omega$  belasting

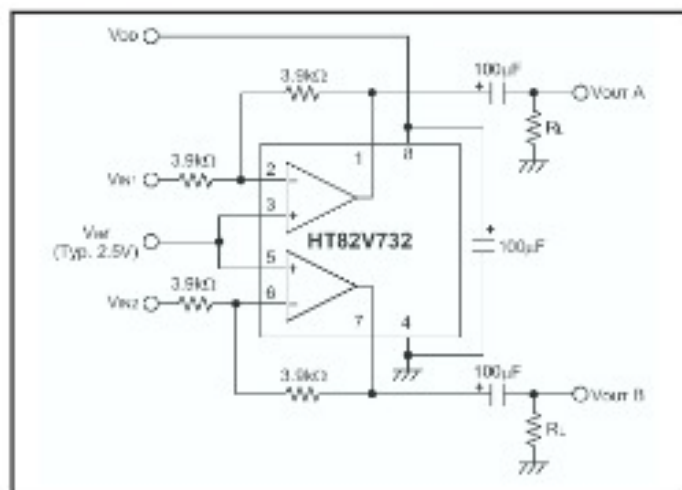


**Figuur 2:** Intern blok-schema van de HT82V732.

- uitgangsspanning (2): 4,90 V bij 5 k $\Omega$  belasting
- kanaalscheiding: 70 dB typisch
- capacatieve belasting: 200 pF max.
- harmonische vervorming: 0,03 % typisch ( $3,5 V_{\text{top-to-top}}$ )
- signaal/ruis-verhouding: 100 dB typisch
- unity gain frequentie: 5,5 kHz (5 k $\Omega$  belasting)
- slew rate: 5 V/ $\mu$ s typisch
- vermogensbandbreedte: 20 kHz typisch
- uitgangsvermogen: 60 mW max.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de HT82V732 voorgesteld bij enkelvoudige 5 V voeding.



**Figuur 3:** Voorbeeldschakeling rond de HT82V732.

Door de niet-inverterende ingangen aan de helft van de voedingsspanning te hangen worden beide versterkers ingesteld. Als men symmetrisch voedt kan men deze ingangen aan de massa leggen en kunnen de twee scheidingscondensatoren aan de uitgangen vervallen.

## LM4878

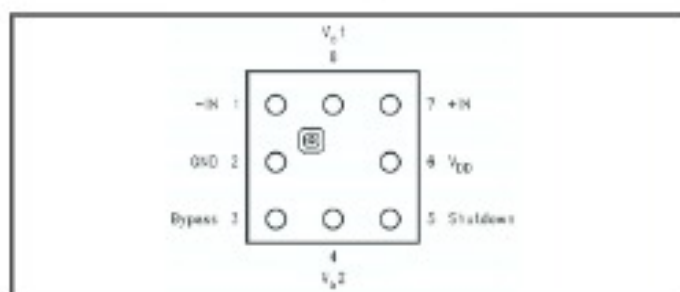
### micro-miniatur 1 W eindversterker

#### Kennismaking

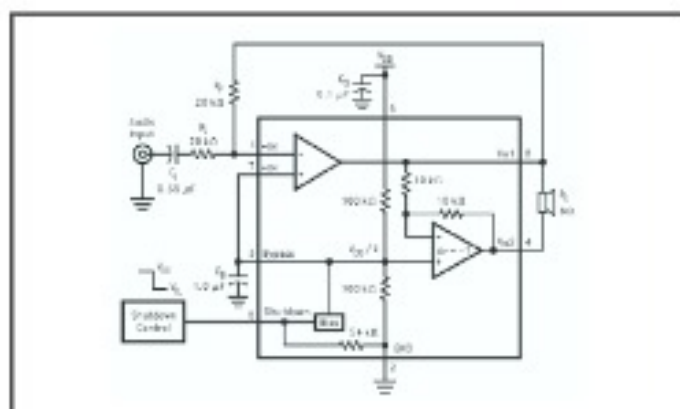
Met zijn afmetingen van 1,3 mm bij 1,3 mm is de LM4878 van NatSemi waarschijnlijk het kleinste IC dat de titel "LF-eindversterker" mag dragen. Toch levert deze kleine chip 1 W effectief vermogen in een luidspreker van 8  $\Omega$  bij een totale harmonische vervorming van slechts 0,2 %. De schakeling bevat een verschilversterker aan de ingang, waarvan één ingang via de BYPASS-pen op de helft van de voedingsspanning wordt ingesteld. Via de SHUTDOWN-pen kan de schakeling in slaap gesust worden, waarbij het eigen stroomverbruik daalt tot 0,01  $\mu\text{A}$ . De luidspreker kan zonder koppel- of bootstrapcondensator met het IC worden verbonden.

#### Technische gegevens

- fabrikant: NatSemi
- behuizing: 8 Bump Micro SMD
- aansluitgegevens: figuur 1
- intern blokschema: figuur 2



**Figuur 1:** De aansluitgegevens van de LM4878.

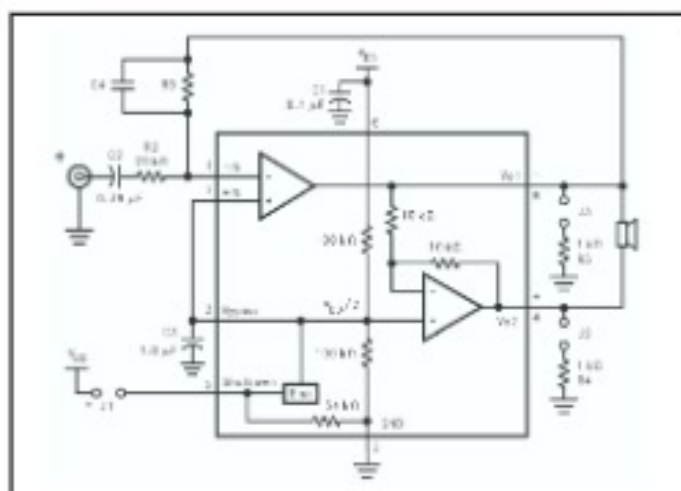


**Figuur 2:** Intern blokschema van de LM4878.

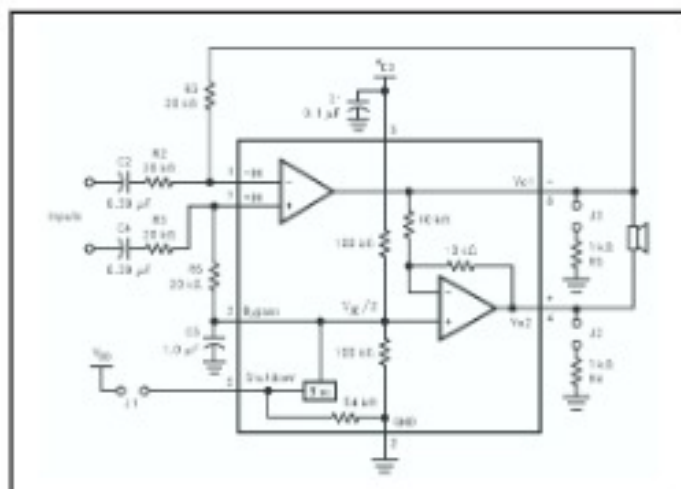
- voedingsspanning: 2,0 V min., 5,5 V max.
- eigen stroomverbruik zonder signaal: 5,3 mA min., 7 mA typisch
- stroomverbruik in shutdown: 0,01  $\mu$ A typisch, 2  $\mu$ A max.
- offsetspanning op uitgang: 5 mV min., 50 mV max.
- uitgangsvermogen: 1 W effectief min. bij 5 V voeding in 8  $\Omega$
- totale harmonische vervorming: 0,1 % typisch
- voedingsrejection: 65 dB typisch
- shutdown spanning hoog: 1,2 V max.
- shutdown spanning laag: 0,4 V max.

## Voorbeeldschakelingen

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de LM4878 getekend. In figuur 4 wordt gebruik gemaakt van een differentiële ingangsstructuur, ideaal bij het gebruik van symmetrische signaalleidingen.



**Figuur 3:** De standaard versterker met de LM4878.



**Figuur 4:** De LM4878 met symmetrische ingangen.



## TDA7560

### 4 x 25 W eindversterker voor 13,2 V voeding

#### Kennismaking

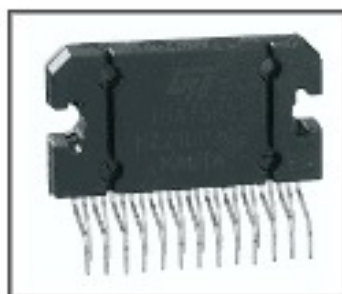
De TDA7560 van ST Microelectronics is een vierkanaals eindversterker die speciaal ontwikkeld werd voor gebruik in de auto. De schakeling levert bij een normale accuspanning van 13,2 V 4 x 25 W in 4  $\Omega$  luidsprekers. De schakeling is in staat 2  $\Omega$  luidsprekers aan te sturen, waardoor het vermogen toeneemt tot 4 x 55 W. Het IC bevat vier identieke brugversterkers die in klasse AB staan ingesteld en heeft slechts zes externe componenten nodig.

De schakeling is "full-proof" dank zij beveiligingen tegen kortsluiting, inductieve belastingen, te hoge temperatuur, DC-offset, te lage of te hoge voedingsspanning en ompoling van de voeding.

De TDA7560 beschikt een "Mute" en een "Standby" ingang, die CMOS-compatibel en "H"-actief zijn.

#### Technische gegevens

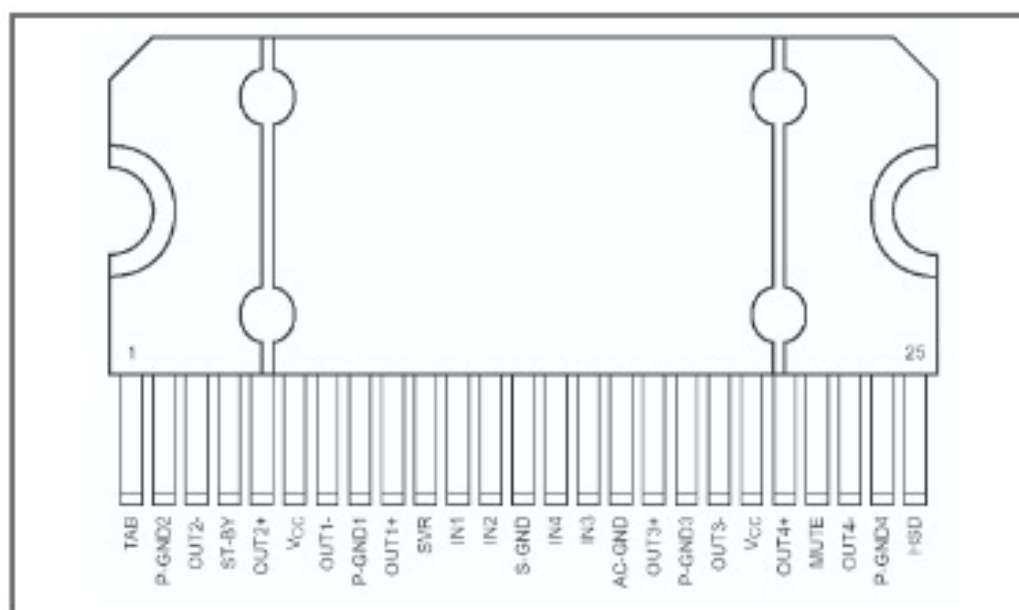
- fabrikant: ST Microelectronics
- behuizing: figuur 1
- aansluitgegevens: figuur 2



*Figuur 1: Behuizing van de TDA7560.*

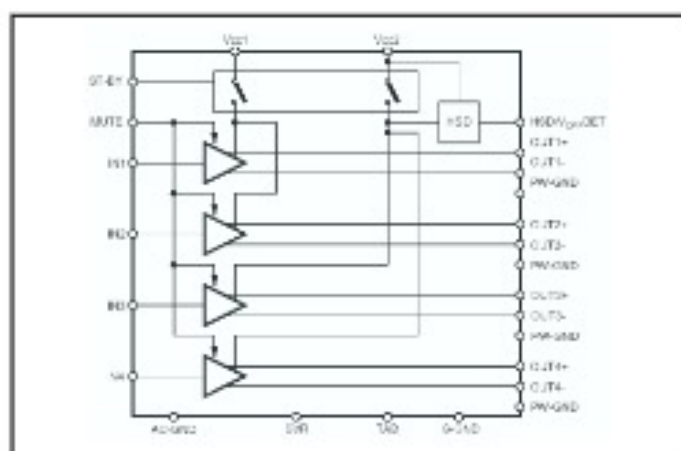
- intern blokschema: figuur 3
- voedingsspanning: 8 V min., 18 V max.
- ruststroom: 120 mA min., 200 mA typisch, 320 mA max.
- standby stroom: 75  $\mu$ A max.
- spanningsversterking: 26 dB typisch
- onderlinge afwijking versterking:  $\pm 1$  dB max.
- ingangsimpedantie: 80 k $\Omega$  min., 100 k $\Omega$  typisch, 120 k $\Omega$  max.
- offset op uitgangen:  $\pm 60$  mV max.

- uitgangsvermogen (1): 13,2 V, 4Ω, 1 % THD: 4 x 19 W typisch
- uitgangsvermogen (2): 13,2 V, 4Ω, 10 % THD: 4 x 25 W typisch
- uitgangsvermogen (3): 14,4 V, 4Ω, 1 % THD: 4 x 23 W typisch
- uitgangsvermogen (4): 14,4 V, 2Ω, 1 % THD: 4 x 43 W typisch
- uitgangsvermogen (5): 14,4 V, 2Ω, 10 % THD: 4 x 55 W typisch



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de TDA7560.

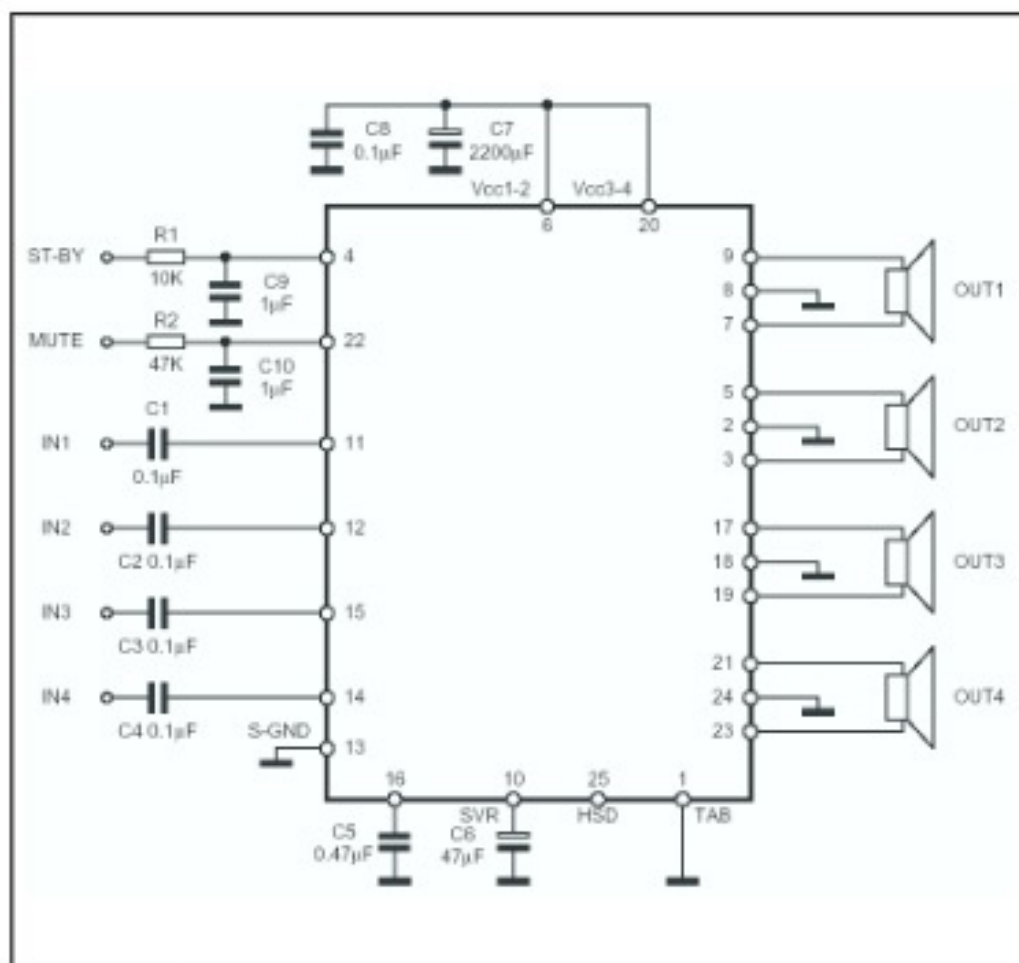
- totale harmonische vervorming: 1 kHz, 4 W, 4Ω: 0,006 % typisch
- afsnijfrequentie: 300 kHz typisch
- overspraak (1 kHz): 70 dB typisch
- standby pen omschakelspanning: 3,5 V min.
- mute pen omschakelspanning: 3,5 V min.



**Figuur 3:** Intern blok-schema van de TDA7560.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is het door de fabrikant voorgeschreven toepassingsschema rond de TDA7560 weergegeven. De weerstanden R1 en R2 zijn noodzakelijk als deze ingangen niet uit CMOS worden gestuurd maar uit een schakelaar. De fabrikant adviseert het gebruik van dubbelzijdige print, waarbij alle ingangssporen op de ene zijde liggen en alle uitgangssporen op de andere zijde. Beide zijden moeten bovendien voorzien worden van een massavlak.



**Figuur 4: Standaard schakeling rond de TDA7560.**

## MAX4466

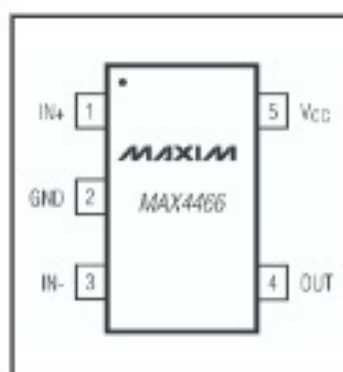
### elektret versterker met 125 dB versterking

#### Kennismaking

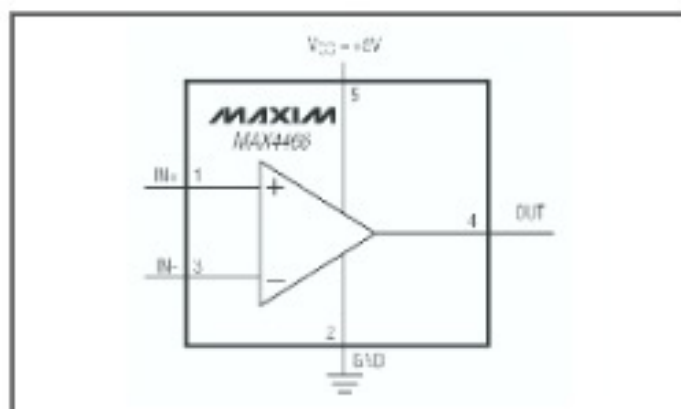
De MAX4466 is een versterker die speciaal is ontworpen voor het versterken van het uitgangssignaal van elektret microfoon kapseltjes. Het bandbreedte/versterkings-product bedraagt meer dan 600 kHz en de eigen versterking is 125 dB bij een belasting met 100 k $\Omega$ . De uitgangsspanning is "rail-to-rail", hetgeen wil zeggen dat de uitgang tot bijna tegen de positieve en negatieve voedingsspanning kan stijgen of dalen. De stroomopname bedraagt slechts 60  $\mu$ A. De maximale voedingsspanning bedraagt 5,5 V.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Maxim
- behuizing en aansluitgegevens: figuur 1
- intern blokschema: figuur 2



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de MAX4466.



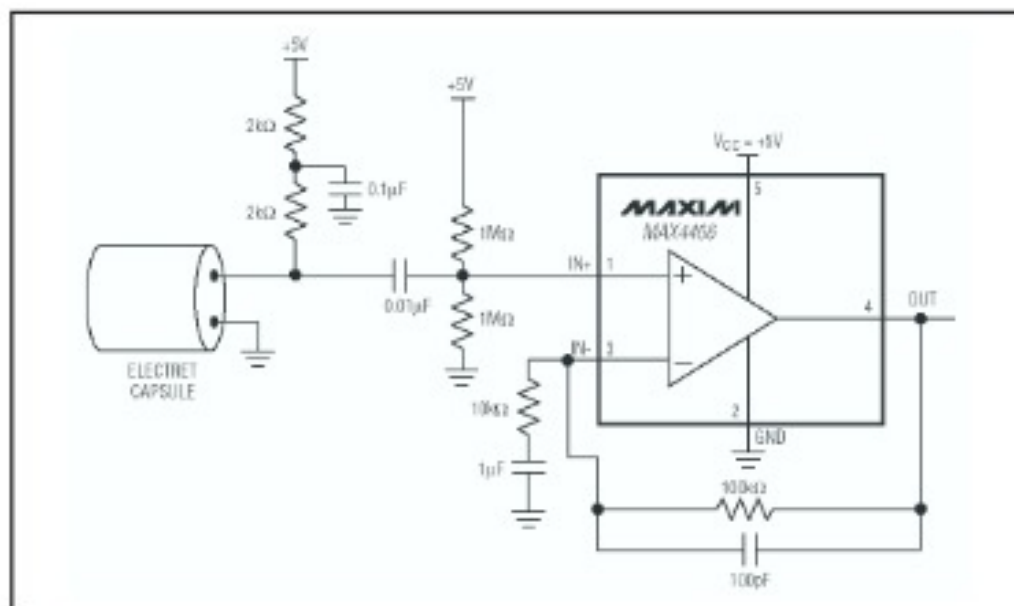
**Figuur 2:** Intern blokschema van de MAX4466.



- voedingsspanning: +2,4 V min., +5,5 V max.
- voedingsstroom: 60  $\mu$ A max.
- offsetspanning ingang:  $\pm 5$  mV max.,  $\pm 1$  mV typisch
- biasstroom ingang:  $\pm 100$  nA max.,  $\pm 2,5$  nA typisch
- offset spanning ingang:  $\pm 15$  nA max.,  $\pm 1$  nA typisch
- common mode rejection ratio: 126 dB typisch
- open lus versterking (100 k $\Omega$  belasting): 80 dB min., 125 dB typisch
- kortsluitstroom uitgang: 15 mA typisch
- "rail-to-rail" uitgangsspanning: voedingen  $\pm 50$  mV
- versterking/bandbreedte-product: 600 kHz typisch
- slew rate uitgang: 300 mV/ $\mu$ s typisch
- equivalente ingangsrui: 80 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$  typisch
- harmonische vervorming: (1 kHz, 10 k $\Omega$ , 2 V uitgang): 0,03 % typisch
- maximale capacatieve belasting: 100 pF typisch

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de MAX4466 getekend. De twee weerstanden van 2 k $\Omega$  aan de ingang zorgen voor de polarisatie van het elektret kapseltje. De versterking van de trap wordt vastgelegd door het tegenkoppelingsnetwerk van 10 k $\Omega$  en 100 k $\Omega$ . In dit geval is de gesloten lus versterking dus 10.



**Figuur 3:** Standaard schakeling rond de MAX4466.

## MAX4299

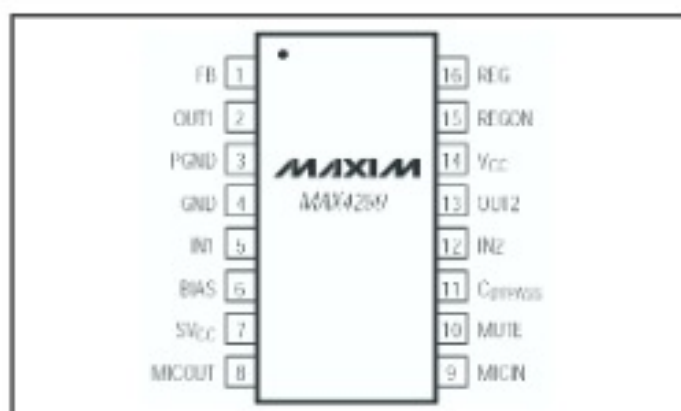
### storingsvrije driver voor head-set's

#### Kennismaking

Een "head-set" bestaat uit de combinatie van een stereo hoofdtelefoon en een microfoon. Deze head-set's worden tegenwoordig vaak gebruikt in call-centra en telefonie via de geluidskaart van de PC. De MAX4299 bevat alle elektronica voor het leveren en verwerken van de signalen die zo'n head-set nodig heeft en levert: twee uitgangen voor de hoofdtelefoon, één ingang voor de microfoon. De schakeling is speciaal ontworpen voor "storingsrijke omgevingen". Dat wil zeggen dat veel aandacht is besteed aan het onderdrukken van snelle stoorpulsen op de enkelvoudige +5 V voedingsspanning. De schakeling kan zonder bezwaren worden gevoed uit de +5 V systeemvoeding van een PC. De schakeling bevat een ingebouwde stabilisator die een uitgangsspanning levert van 3,3 V. Hiermee kan bijvoorbeeld een moderne audio-CODEC worden gevoed. De twee hoofdtelefoonversterkers zijn geoptimaliseerd voor het aansturen van hoofdtelefoons met een impedantie van 16  $\Omega$ . De microfoonversterker verwacht een elektret microfoon kapseltje. De twee versterkers kunnen zwaar capacitef worden belast (22 nF max.), zodat een lange kabel naar de head-set geen problemen oplevert. De uitgangsspanningen van de twee versterkers zijn "rail-to-rail", kunnen dus tot tegen 0 V en tot tegen +5 V worden uitgestuurd.

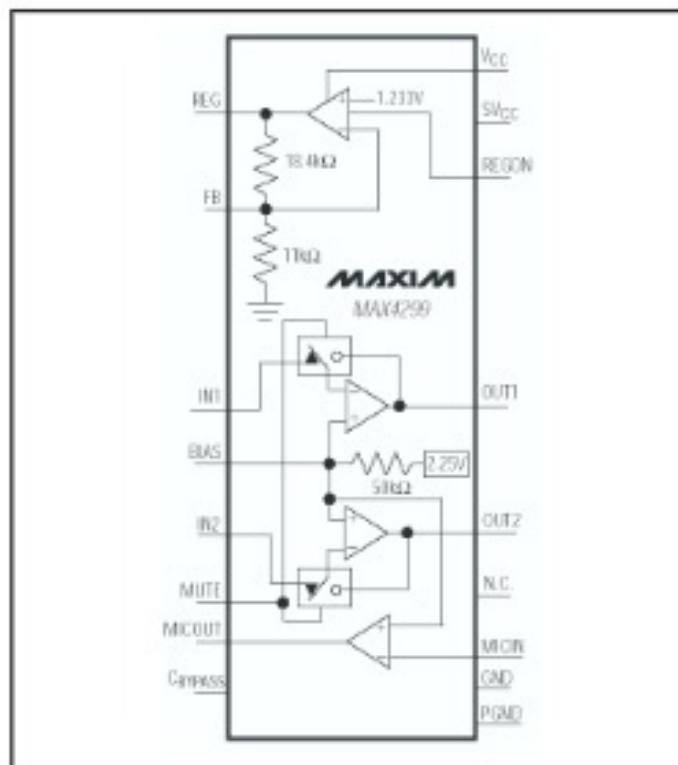
#### Technische gegevens

- fabrikant: Maxim
- behuizing en aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Behuizing en aansluitgegevens van de MAX4299.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 4,5 V min., 5,5 V max.
- ruststroom: 10,6 mA typisch, 18,0 mA max.
- offsetspanning ingangen eindversterkers:  $\pm 1$  mV typisch,  $\pm 10$  mV max.



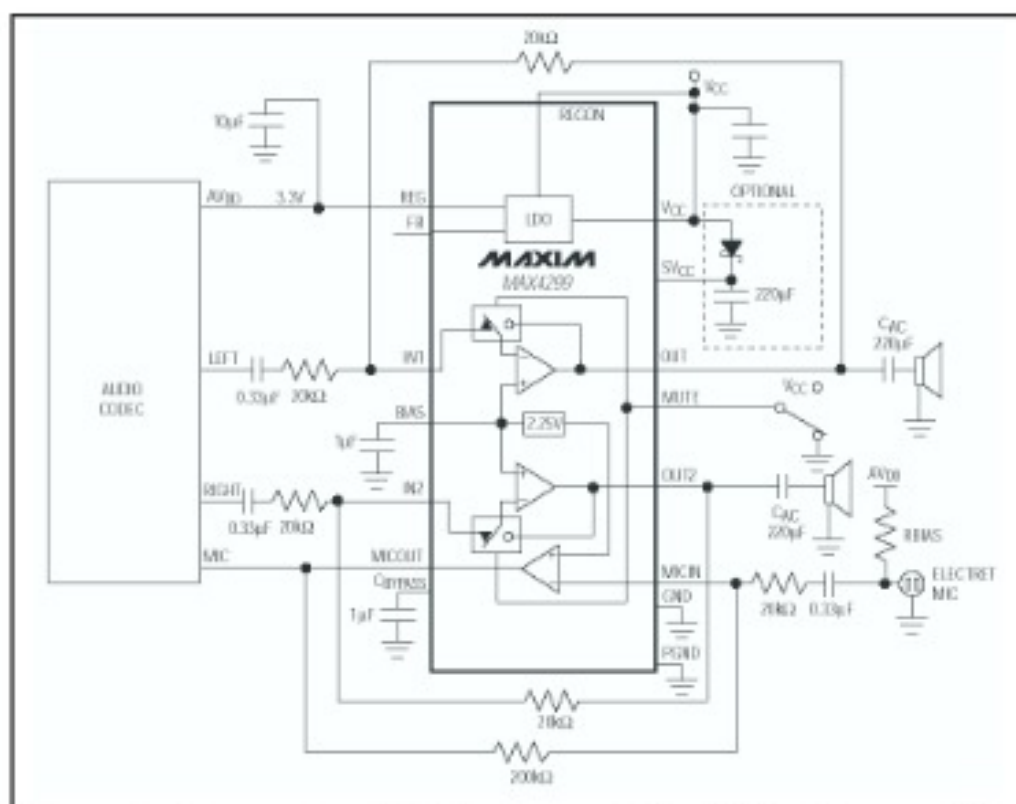
**Figuur 2:** Intern blokschema van de MAX4299.

- biasstroom ingangen eindversterkers: 0,2 nA typisch
- voedingsrejection factor eindversterkers: 114 dB typisch
- uitgangsspanning eindversterkers (effectief):  
 1,58 V typisch bij 10 k $\Omega$   
 1,53 V typisch bij 32  $\Omega$   
 1,48 V typisch bij 16  $\Omega$
- totale harmonische vervorming eindversterkers:  
 0,04 % typisch (1 kHz, 16  $\Omega$ , 1,0 V)  
 0,02 % typisch (1kHz, 32  $\Omega$ , 1,2 V)  
 0,1 % max. (1kHz, 32  $\Omega$ , 1,2 V)
- signaal/ruis-verhouding eindversterkers: 105 dB typisch
- capacatieve belasting eindversterkers: 22 nF typisch
- open lus spanningsversterking eindversterkers: 87 dB typisch
- unity-gain bandbreedte eindversterkers: 1,3 MHz typisch

- offset spanning ingang microfoonversterker:  $\pm 2$  mV typisch,  $\pm 10$  mV max.
- bias stroom ingang microfoonversterker: 0,2 nA typisch
- voedingsreëctie microfoonversterker: 115 dB max.
- spanningsversterking microfoonversterker: 80 dB min., 100 dB typisch
- uitgangsspanning microfoonversterker: 1,4 V<sub>effectief</sub> min.
- harmonische vervorming microfoonversterker: 0,03 % max. (1 kHz, 10 k $\Omega$ , 1,5 V)
- signaal/ruis-verhouding microfoonversterker: 80 dB typisch
- unity-gain bandbreedte microfoonversterker: 1 MHz typisch

### Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is het standaard schema rond de MAX4299 getekend. Het IC is aangesloten op een audio-CODEC die zorgt voor de communicatie met de PC, oftewel de analoge signalen van de microfoonversterker digitaliseert en de digitale gegevens voor de hoofdtelefoon omzet in analoge signalen.



**Figuur 3:** Een voorbeeldschakeling rond de MAX4299, waarbij het IC communiceert met een PC via een audio-CODEC.

De REG-pen is de uitgang van de interne 3,3 V stabilisator en wordt gebruikt voor het voeden van de CODEC. De FB-pen is open. Via deze pen kan men met een externe weerstand de uitgangsspanning op REG eventueel instellen op een andere waarde. De MUTE-pen moet ofwel aan de massa, ofwel aan de voeding worden gehangen. In het laatste geval worden de twee ingangen die de hoofdtelefoon sturen losgekoppeld van de versterkers. De  $SV_C$ -pen is de "Standby Power Supply"-pen. Deze pen moet via een Schottky-diode met de  $V_C$  worden verbonden en ontkoppeld naar de massa. In het getekende voorbeeld wordt de voeding voor de elektret microfoon eveneens afgetakt van de REG-pen.

### Opmerking

Het zal duidelijk zijn dat de MAX4299 ook uitstekend is geschikt om aangesloten te worden op de in- en uitgangen van een standaard geluidskaart.



## SSM2165

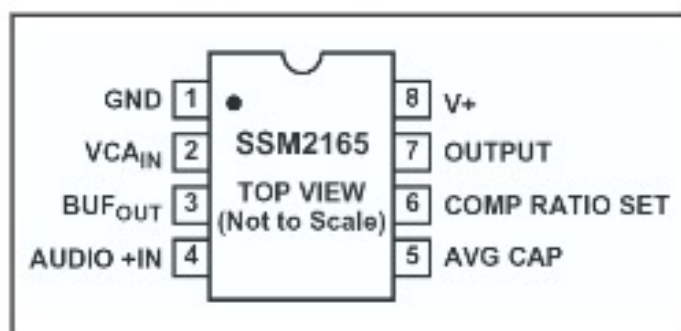
### microfoonversterker met compressor + gate

#### Kennismaking

De SSM2165 van Analog Devices is een kwalitatief hoogwaardige microfoonversterker met ingebouwde en instelbare compressie. Daarnaast is nog een ruis-poort (noise-gate) aanwezig die ervoor zorgt dat de achtergrondruis van de microfoon niet wordt doorgesluisd op het moment dat de microfoon geen signaal opvangt. Beide eigenschappen worden geregeld door een ingebouwde spanningsgestuurde versterker. De compressie wordt ingesteld met één externe weerstand en heeft een bereik van 1:1 tot 15:1. Heel grote ingangssignalen worden begrensd, zodat eventueel nageschakelde ADC's niet overstuurd worden. De noise-gate is niet instelbaar en heeft een vaste drempel van  $500 \mu V_{\text{effective}}$  aan de ingang. De reactietijd van de schakeling op ingangsspanningsveranderingen kan met één externe condensator worden ingesteld. De schakeling heeft een -1 dB bandbreedte van 20 kHz en wordt gevoed uit een enkelvoudige voedingspanning van + 5 V.

#### Technische gegevens

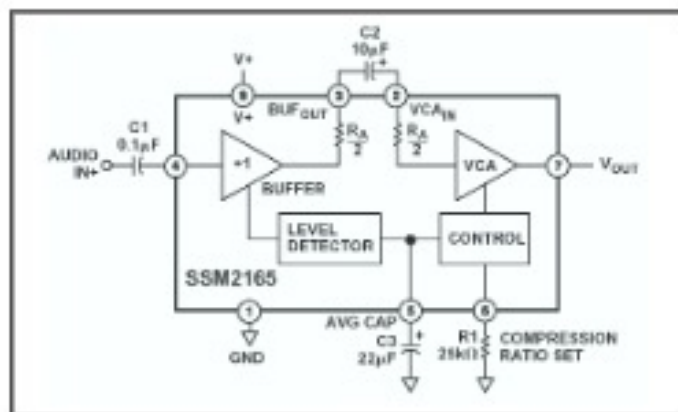
- fabrikant: Analog Devices
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1



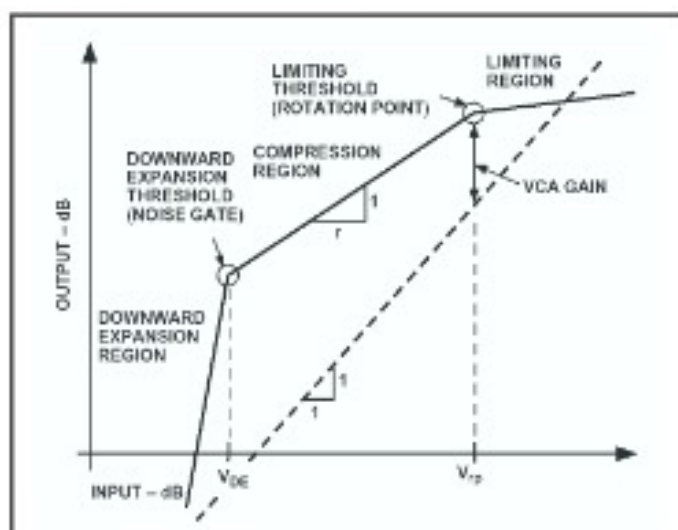
**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de SSM2165.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: +4,5 V min., +5,5 V max.
- voedingsstroom: 7,5 mA typisch
- ingangsimpedantie: 180 k $\Omega$  typisch
- uitgangsimpedantie: 75  $\Omega$  typisch

- belasting: 5 k $\Omega$  min., 2 nF max.
- ingangsspanning, 1 % vervorming: 1 V<sub>effectief</sub> max.
- uitgangsspanning, 1 % vervorming: 1,4 V<sub>effectief</sub> max.
- totale ruis: -109 dBu
- totale harmonische vervorming: 0,2 % typisch, 0,5 % max.
- versterking/bandbreedte-product:  
300 kHz bij 18 dB versterking,  
100 kHz bij 8 dB versterking
- dynamisch bereik VCA: 40 dB typisch
- vaste versterking VCA: 18 dB typisch
- overgang compressie-begrenzing:  
suffix 1: 40 mV<sub>effectief</sub> aan ingang  
suffix 2: 100 mV<sub>effectief</sub> aan ingang
- inschakelen noise-gate: 500  $\mu$ V<sub>effectief</sub> aan ingang
- transferkarakteristiek: figuur 3



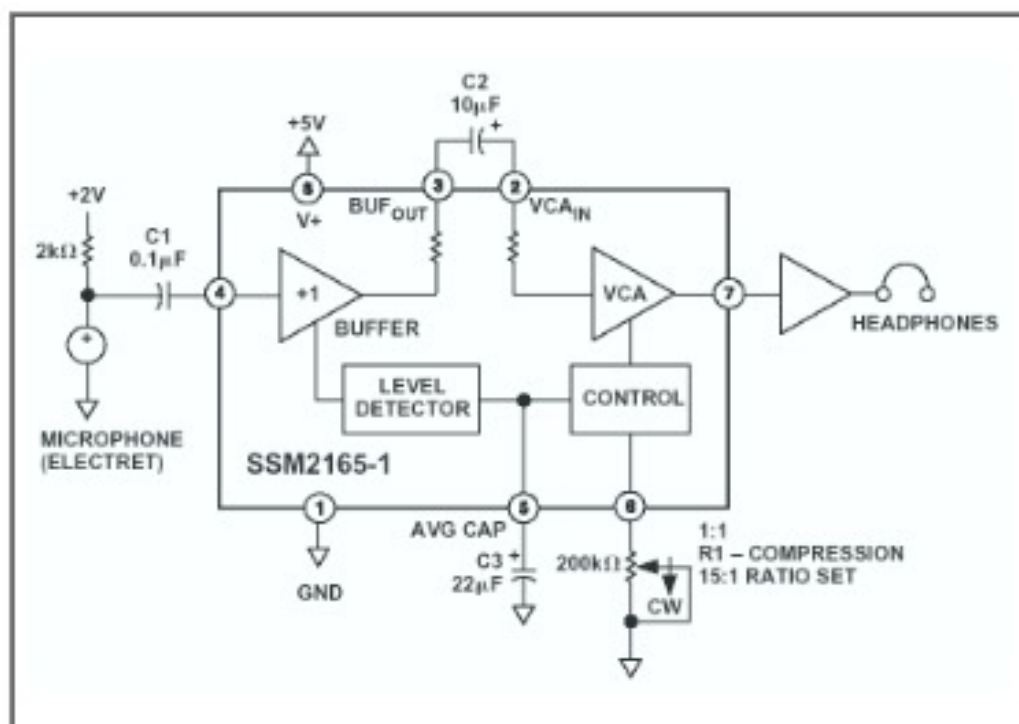
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de SSM2165.



**Figuur 3:** Transferkarakteristiek van de SSM2165.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is een schema getekend waarbij de SSM2165 wordt aangesloten op een electret-microfoon. De condensator tussen de pennen 2 en 3 moet zo dicht mogelijk bij deze pennen worden gemonteerd. Met de instelpotentiometer van 200 k $\Omega$  kan men de compressie-ratio instellen tussen 1:1 en 15:1.



**Figuur 4:** Toepassingsvoorbeeld van de SSM2165.

## INA103

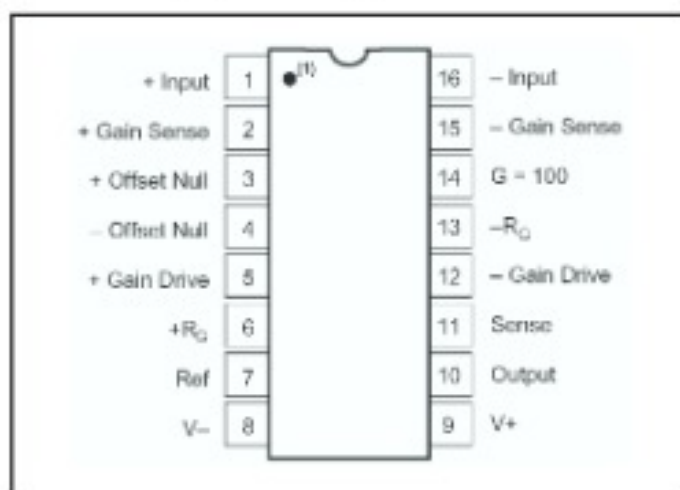
### audio voorversterker met lage vervorming

#### Kennismaking

De INA103 van Burr-Brown is een algemeen bruikbare instrumentatieversterker voor toepassing in kwalitatief hoogwaardige audiosystemen. Met een totale harmonische vervorming van slechts 0,0009 % bij 1 kHz en een zeer lage ruis van 1 nV/√Hz voldoet deze versterker aan de allerhoogste audio-eisen. De INA103 is speciaal ontwikkeld voor het versterken van zeer kleine audiosignalen, zoals bij voorversterkers voor microfoons of moving coil elementen. Door de per definitie differentiële opbouw van de instrumentatieversterker kan men in de meeste gevallen gemakkelijk overschakelen op symmetrische signaalverwerking op de ingang.

#### Technische gegevens

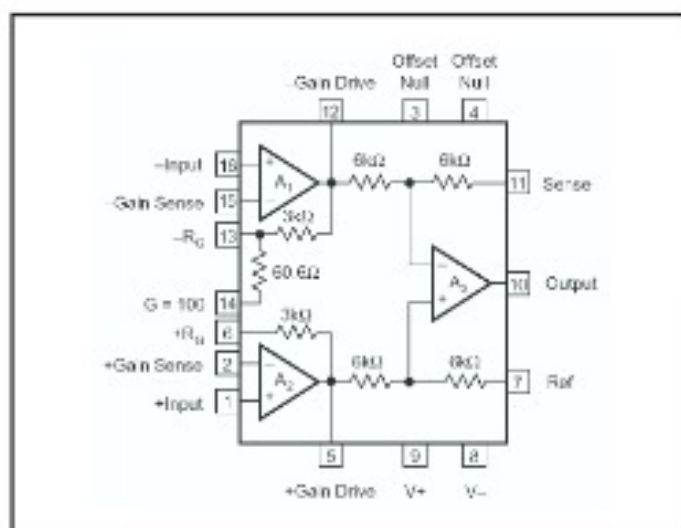
- fabrikant: Burr-Brown
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de INA103.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning:  $\pm 9$  V min.,  $\pm 25$  V max.
- ruststroom:  $\pm 9$  mA typisch
- offsetspanning ingang:  $\pm 30 \mu\text{V}$  typisch
- biasstroom ingang:  $\pm 2,5 \mu\text{A}$  typisch
- ingangsimpedantie: 60 M $\Omega$  typisch

- ingangscapaciteit: 2 pF typisch
- ingangsspanning:  $\pm 12$  V typisch
- common mode rejection: 86 dB min., 125 dB typisch
- -3 dB bandbreedte A=1: 6 MHz typisch
- -3 dB bandbreedte A=100: 800 kHz typisch
- ingangsruijs: 1 nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$  typisch
- vermogensbandbreedte ( $\pm 10$  V, 600  $\Omega$ ): 240 kHz typisch
- slew rate: 15 V/ $\mu\text{s}$  typisch
- totale harmonische vervorming: 0,0009 % typisch (1 kHz, A=100)
- spanningsversterking: 1 V/V tot 1.000 V/V
- nauwkeurigheid versterking: 0,005 % typisch
- niet lineariteit: 0,0003 % typisch ( $\pm 10$  V)
- maximale uitgangsspanning:  $\pm 12$  V typisch
- maximale uitgangsstroom:  $\pm 40$  mA min.
- kortsluitstroom:  $\pm 70$  mA typisch
- capacatieve belasting: 10 nF max.



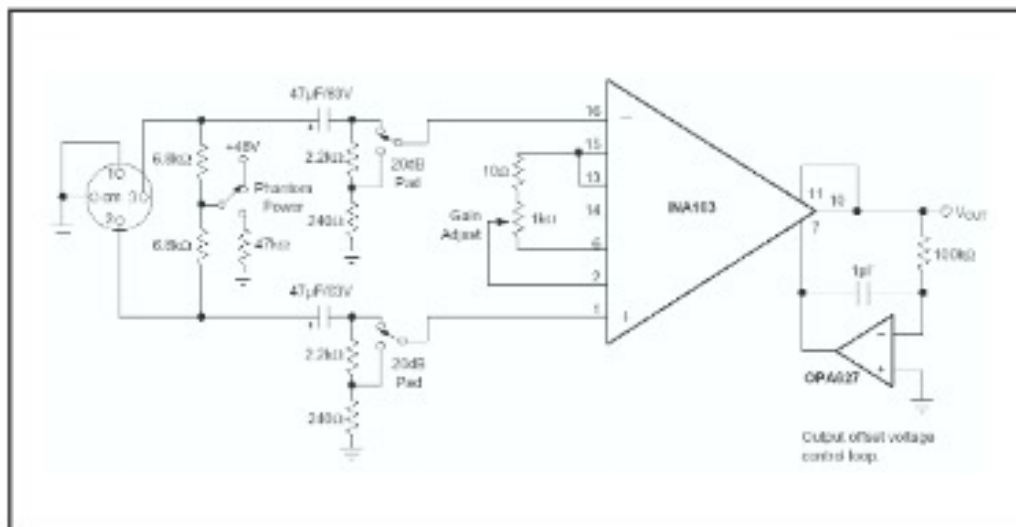
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de INA103.

## Voorbeeldschakelingen

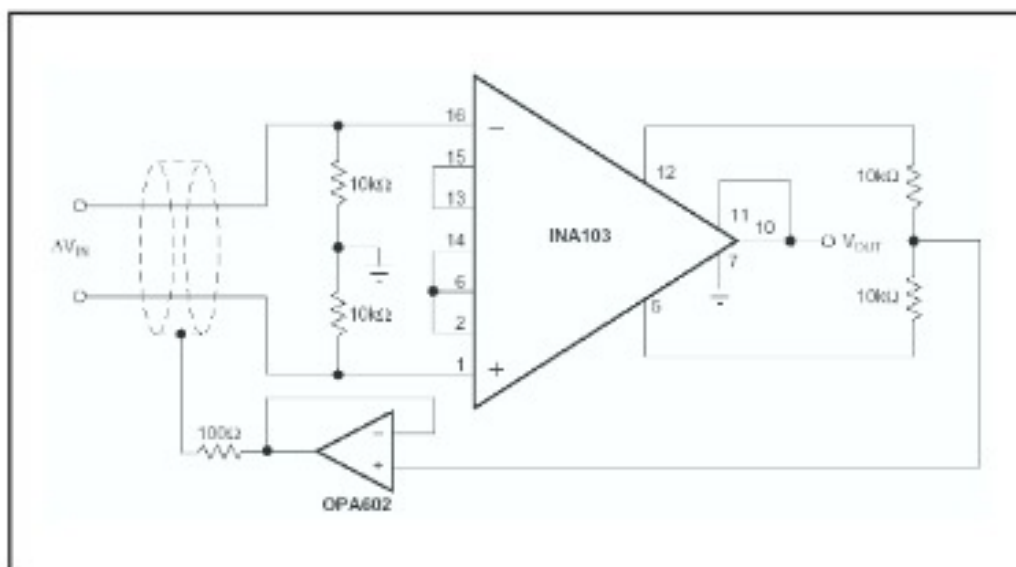
In figuur 3 wordt de INA103 ingezet als symmetrische microfoonversterker. Via de schakelaar aan de ingang kan men via de microfoonkabel de voeding voor elektret-systemen transporteren.

In figuur 4 wordt de INA103 toegepast als "shielded cable driver". De afscherming van de kabel wordt door de terugkoppeling op hetzelfde potentiaal gezet als de "hete" ader. Daardoor ziet het signaal geen spanningsverschil tussen "hete" en "koude" ader en wordt de kabelcapaciteit gecompenseerd.





**Figuur 3:** De INA103 in gebruik als symmetrische microfoonversterker.



**Figuur 4:** De INA103 in gebruik als "shielded cable driver".

# KIA4210SV

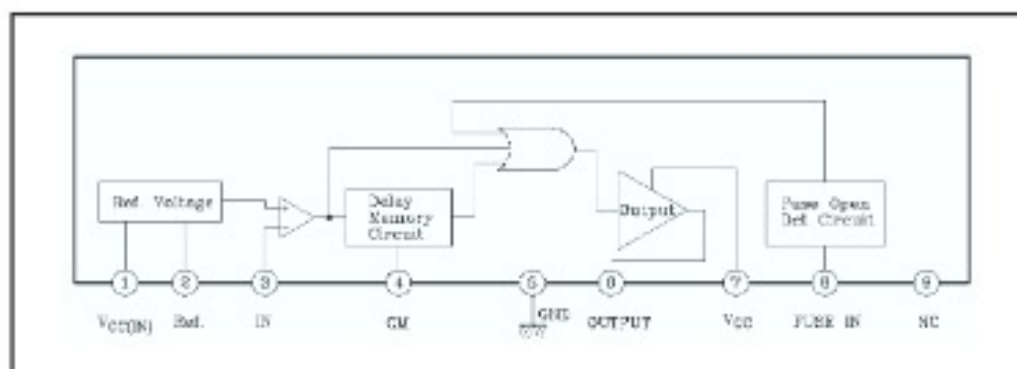
## indicator voor defecte lampen

### Kennismaking

De KIA4210SV van KEC meet de stroomopname van een van de auto-lampen. Als deze stroom nul is, terwijl de lamp wél onder spanning staat, besluit het IC dat de lamp defect is en stuurt een alarminindicator. De schakeling detecteert de lampstroom via een in serie geschakelde kleine sensorweerstand. Het IC meet de spanning over deze weerstand en vergelijkt deze met een interne referentie. Ook als dus één lamp uit een aantal parallel geschakelde lampen defect is kan de schakeling dit detecteren. In dit geval moet de sensorspanning echter wél worden afgeregeld. Het IC is bovendien in staat de conditie van de zekering in de voedingsleiding van de lampen te controleren. Via een condensator op pen 4 kan de reactie van de schakeling worden vertraagd, waardoor het systeem niet reageert op allerlei korte stoorpulsen en inschakelverschijnselen.

### Technische gegevens

- fabrikant: KEC
- behuizing: SIP-9
- aansluitgegevens: figuur 1
- intern blokschema: figuur 1



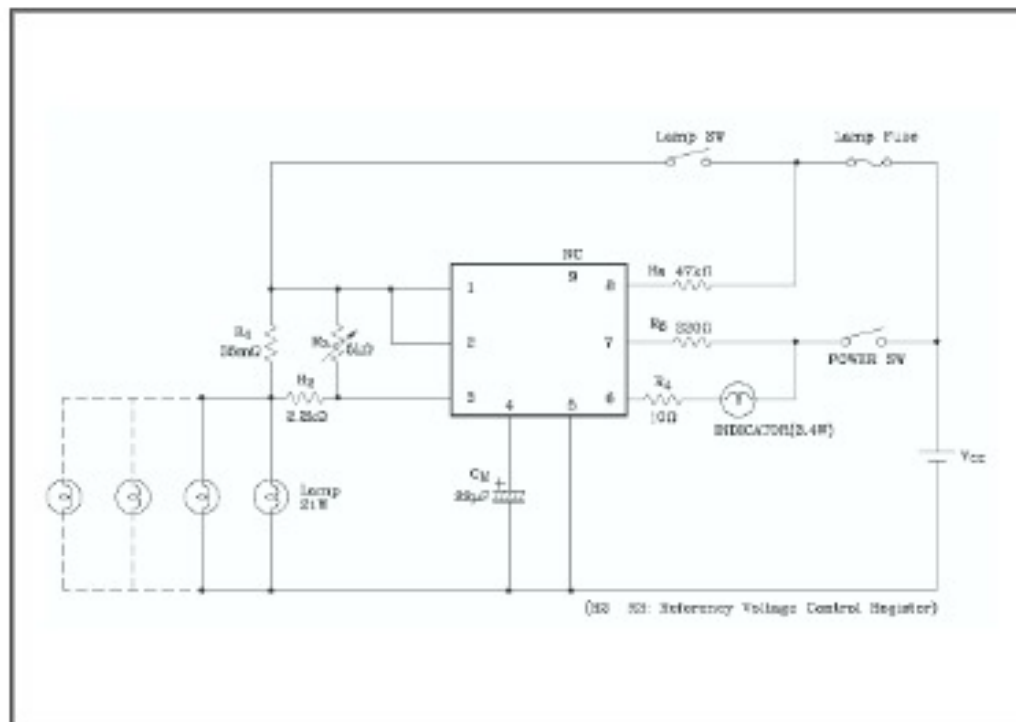
**Figuur 1:** Aansluitgegevens en intern blokschema van de KIA4210SV.

- voedingsspanning: 11,0 V min., 18 V max.
- voedingsstroom: 2,0 mA min., 5,0 mA max.
- biasstroom sensor ingang: 400 nA typisch, 1µA max.
- offset sensor ingang: ±2 mV typisch, ±4 mV max.
- interne referentie spanning: 110 mV min., 125 mV max.

- vertragingstijd (met 1  $\mu$ F): 27 ms min., 100 ms max.
- drempelspanning detectie open zekering: 2,6 V min., 5,0 V max.
- uitgangsstroom: 300 mA max.
- verzadigingsspanning uitgang: 0,9 V typisch, 1,2 V max.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 2 is het door de fabrikant voorgeschreven schema getekend van de KIA4210SV in een 12 V autosysteem.



**Figuur 2: Voorbeeldschakeling rond de KIA4210SV.**

## L9686

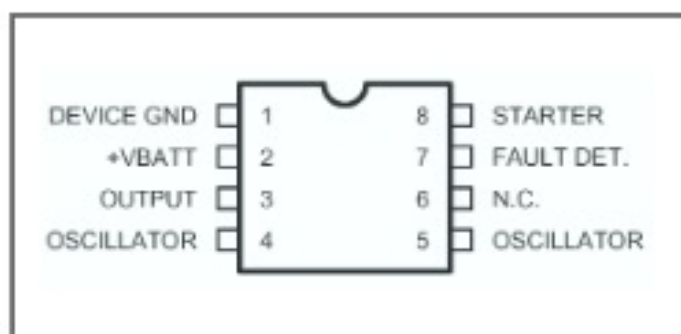
### knipperlichtbesturing met alarmfunctie

#### Kennismaking

De L9686 van SGS-Thomson bestuurt via een relais het knipperlichtsysteem van een door 12 V gevoede auto. Als een van de knipperlichten defect is wordt de frequentie waarmee het relais wordt aangestuurd verdubbeld. De schakeling kan daarnaast ook gebruikt worden voor andere knipperlicht functies, zoals het aansturen van alarmindicatoren voor de handrem, het contactslot, de interieurverlichting, enzovoort.

#### Technische gegevens

- fabrikant: SGS-Thomson
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1



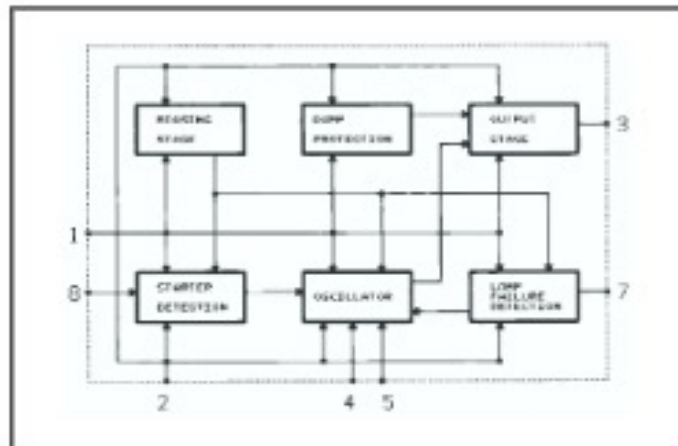
**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de L9686.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 8 V min., 18 V max.
- transiënten op de voeding:  $\pm 80$  V max.
- stuurstroom relais uitgang: 250 mA max.
- verzadigingsspanning relais uitgang: 1,7 V max.
- oscillator frequentie normaal: 1,27 Hz min., 1,74 Hz max.
- oscillator frequentie alarm: 0,53 Hz min., 0,74 Hz max.
- duty cycle knipperen: 45 % min., 55 % max.

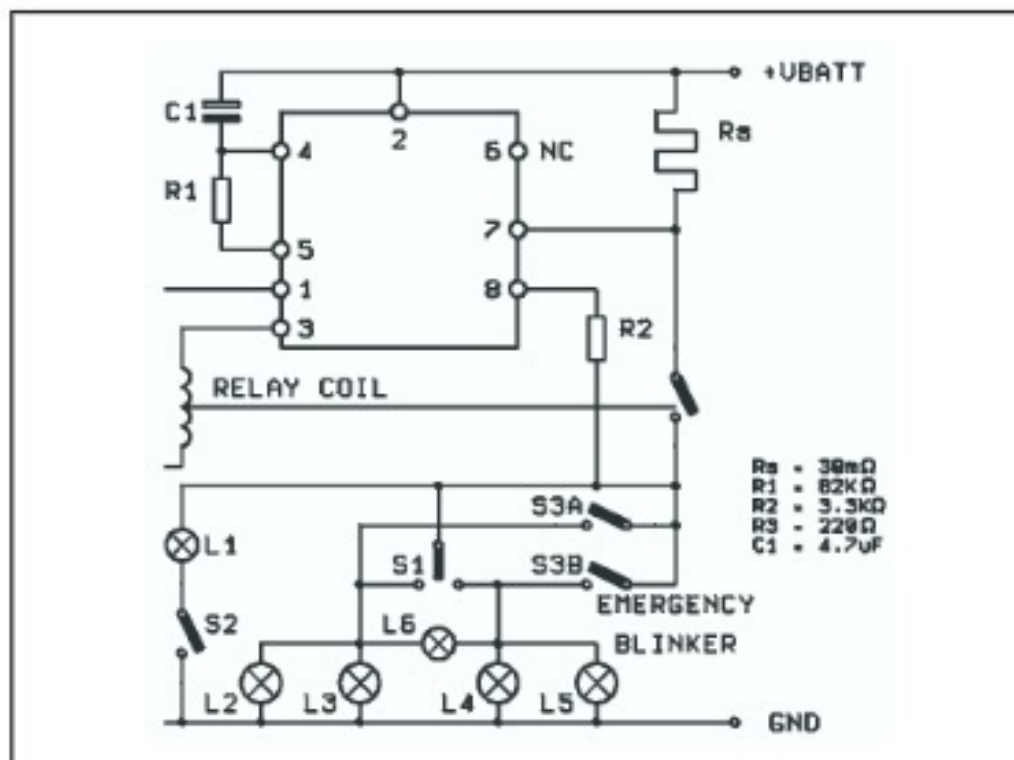
#### Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is het standaard schema rond de L9686 getekend. R1 en C1 definiëren de knipperfrequentie. De shuntweerstand  $R_s$  meet de stroom die door de knipperlichten wordt opgenomen en constateert het doorbran-

den van een lamp. De lampen L2, L3, L4 en L5 zijn de knipperlichten. L6 is het verklikkerlampje op het dashboard. Schakelaar S1 is de richtingaanwijzer. Het bedienen van deze schakelaar wordt gedetecteerd via weerstand R2 en dit triggert het IC. Schakelaar S2 is verbonden met de handrem en sluit als de handrem is aangetrokken. L1 is het verklikkerlampje dat gaat knipperen als de handrem niet vrij staat.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de L9686.



**Figuur 3:** Voorbeeldschakeling rond de L9686.



## MAX4505

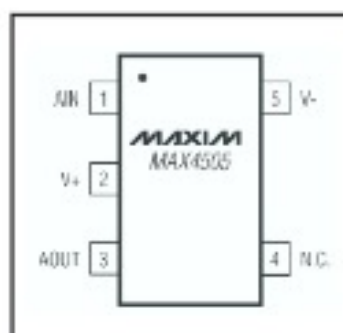
### spanningsbeveiliging voor analoge lijnen

#### Kennismaking

De MAX4505 van Maxim beveiligt analoge lijnen tegen te hoge spanningen. Het IC wordt in een analoge lijn opgenomen en opent deze verbinding door middel van een elektronische schakelaar als de spanning op de ingang lager of hoger wordt dan  $\pm$  de voedingsspanning. De uitgang wordt dan geclamped op een van de voedingsspanningen, zodat de spanning op de uitgang nooit hoger kan worden dan de voedingsspanning van het systeem. Op deze manier zijn de ingangen van operationele versterkers op een eenvoudige manier te beveiligen. De schakeling is bruikbaar in uni- en in bipolaire systemen. In het eerste geval bedraagt de maximale voedingsspanning 36 V, in het tweede geval  $\pm 18$  V.

#### Technische gegevens

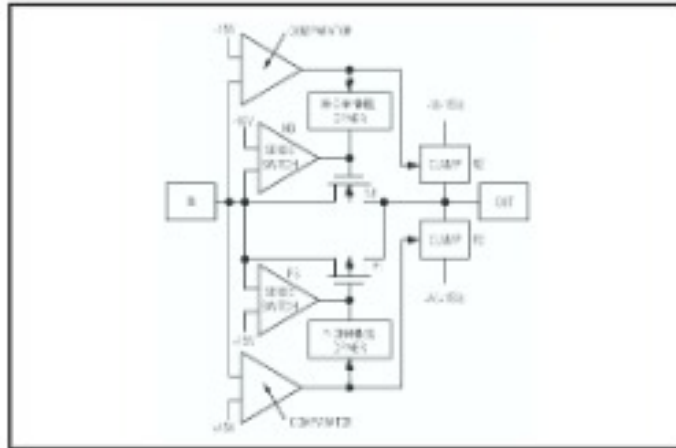
- fabrikant: Maxim
- behuizing: SOT-23-5
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de MAX4505.

- intern blokschema: figuur 2
- ingangsspanning:  $\pm 36$  V max.
- eigen verbruik:  $\pm 40$   $\mu$ A max.
- foutvrije analoge ingangsspanning:  $-V_{cc}$  tot  $+V_{cc}$
- extra weerstand in signaalpad: 65  $\Omega$  typisch, 100  $\Omega$  max.
- lekstroom in geopende toestand: 20 nA max.
- uitgangsweerstand in clamp-modus: 1,0 k $\Omega$  max. naar beide voedingsspanningen
- ingangscapaciteit: 20 pF typisch

- inschakeltijd: 10 ns typisch
- frequentiebereik: 100 MHz typisch



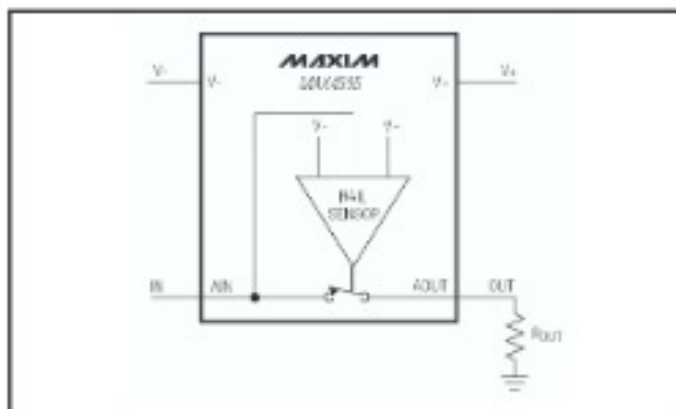
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de MAX4505.

## Werkingprincipe

In normale omstandigheden is de MAX4505 te beschouwen als een serie-weerstand van 100  $\Omega$  die in serie met de te beveiligen lijn staat. Als de spanning op de ingang lager of hoger wordt dan de voedingsspanningen opent de interne schakelaar tussen AIN en AOUT. Via interne clamp-kringen wordt de uitgang AOUT via een weerstand van ongeveer 1 k $\Omega$  verbonden met óf de positieve voeding óf de negatieve voeding. Een en ander is afhankelijk van de polariteit van de te grote spanning op de ingang.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de typische toepassing van de MAX4505 getekend.



**Figuur 3:** Toepassings-voorbeeld van de MAX4505.

## T75

### thermische beveiligingssensor voor 75 °C

#### Kennismaking

De T75 van RS Components bestaat uit twee thermische sensoren met opgedampte lagen metaaloxide als gevoelig element. Bij een bepaalde temperatuur, de transitie-temperatuur genoemd, heeft de combinatie van deze sensoren een zeer grote negatieve temperatuurscoëfficiënt. Buiten dit gebied vertoont de sensor een relatief kleine weerstandsverandering in functie van de temperatuur. Het gevolg is dat de weerstand van de sensor tot ongeveer 75 °C vrij constant blijft op 100 k $\Omega$ , maar bij het bereiken van deze temperatuur vrij snel naar ongeveer 100  $\Omega$  daalt en nadien weer vrij constant op deze waarde blijft. Deze weerstandsvariatie met een factor 1.000 kan natuurlijk gemakkelijk worden gedetecteerd en gebruikt voor het genereren van temperatuuralarmen. De sensor is dus speciaal ontwikkeld voor het beveiligen van elektronische onderdelen tegen te hoge bedrijfstemperatuur. De behuizing van de sensor is elektrische geïsoleerd van de sensor.

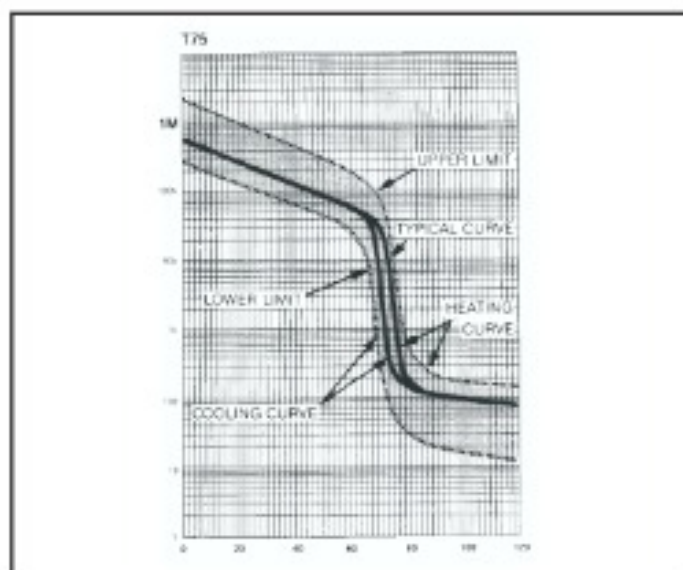
#### Technische gegevens

- fabrikant: RS Components
- behuizing: figuur 1



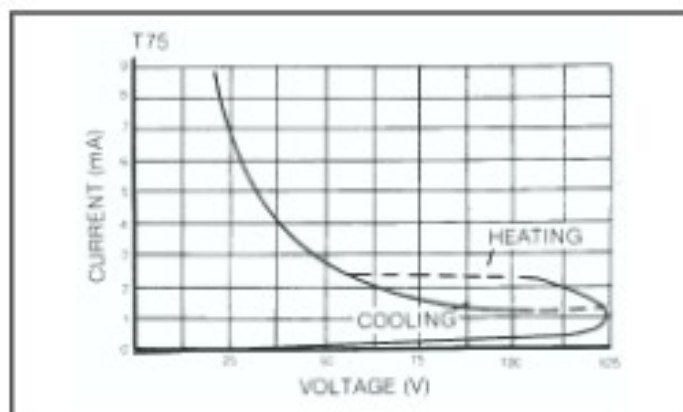
*Figuur 1: Behuizing van de T75.*

- weerstandskarakteristiek: figuur 2
- U/I-karakteristiek: figuur 3
- weerstand bij 55 °C: 40 k $\Omega$  min., 300 k $\Omega$  max.
- weerstand bij 75 °C: 3,0 k $\Omega$  typisch
- weerstand bij 95 °C: 20  $\Omega$  min., 200  $\Omega$  max.
- temperatuurscoëfficiënt pre-transitie: -3,5 %/°C



**Figuur 2:** Weerstandsverloop van de T75.

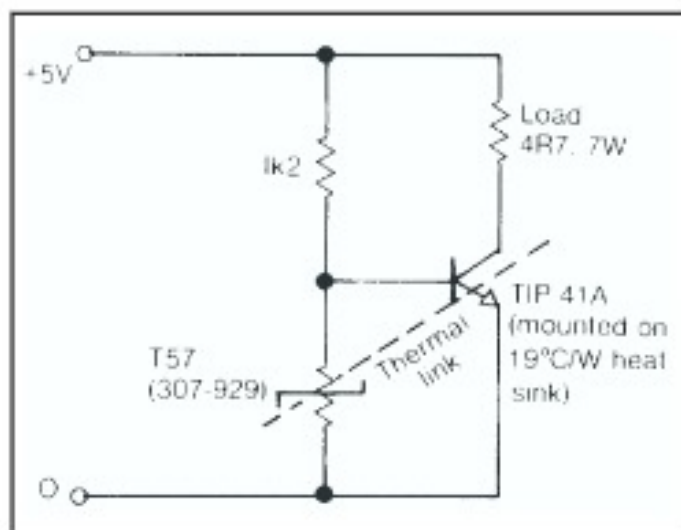
- temperatuurscoëfficiënt transitie:  $-70\ \%/^{\circ}\text{C}$
- temperatuurscoëfficiënt post-transitie:  $-1\ \%/^{\circ}\text{C}$
- bedrijfstemperatuur:  $0\ ^{\circ}\text{C}$  tot  $+120\ ^{\circ}\text{C}$
- isolatiespanning chip/behuizing:  $600\ \text{V}_{\text{DC}}$
- vermogensdissipatie:  $310\ \text{mW}$  max.



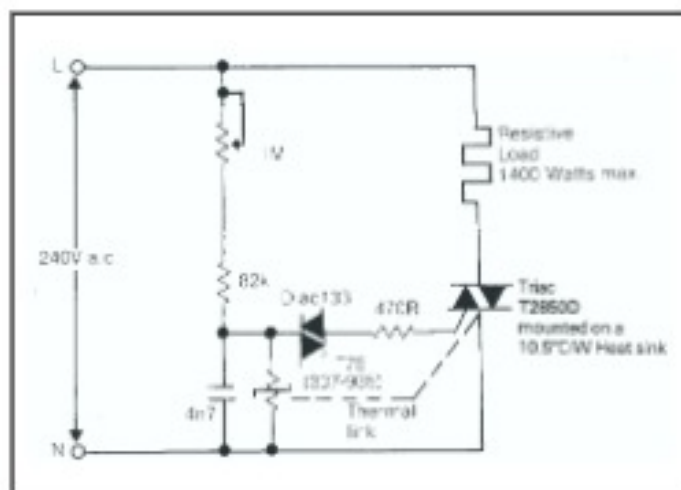
**Figuur 3:** U/I-karakteristiek van de T75.

## Voorbeeldschakelingen

In figuur 4 wordt de T75 gebruikt voor het beveiligen van een transistor TIP41 tegen te hoge temperatuur. De T75 wordt op de koelplaat van de transistor geschroefd, de basisspanning wordt naar de emitter getrokken als de temperatuur te hoog wordt. In figuur 5 wordt de T75 toegepast om de triac in een dimmerschakeling te beveiligen. De lage weerstand van de T75 zorgt ervoor dat de ontstekingscondensator niet kan opladen tot de doorslagspanning van de diac, waardoor de triac niet kan ontsteken.



**Figuur 4:** Het beveiligen van een transistor.



**Figuur 5:** Het beveiligen van een triac in een dimmerschakeling.



## MAX6670

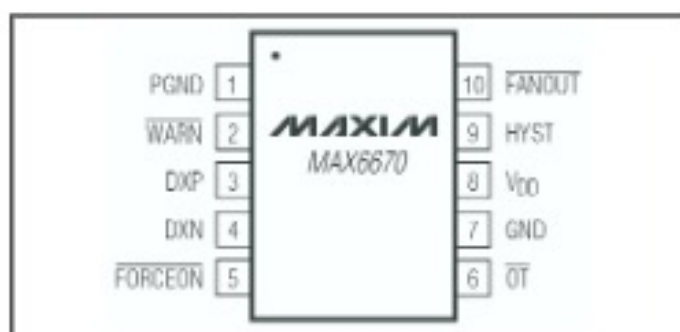
### temperatuurschakelaar met ventilatordriver

#### Kennismaking

De MAX6670 meet de temperatuur van een extern aan te sluiten basis/emitter-overgang van een Si-transistor of Si-diode. Als de temperatuur van de transistor een bepaalde, door de fabriek ingestelde waarde overschrijdt, stuurt de MAX6670 de  $\overline{\text{FANOUT}}$ -uitgang naar "L". Op deze uitgang kan de 12 V motor van een ventilator rechtstreeks worden aangesloten. Deze uitgang kan maximaal 250 mA sinken naar de massa. De activeringstemperatuur wordt bij de fabricage van de chip ingesteld tussen +40 °C en +75 °C in stappen van 5 °C. Het IC bezit een open-drain  $\overline{\text{WARN}}$ -uitgang, die naar de massa wordt getrokken als de temperatuur van de sensor-transistor 15 °C warmer wordt dan de ingestelde drempelwaarde. Een tweede uitgang  $\overline{\text{OT}}$  werkt identiek, maar wordt actief als de temperatuur van de sensortransistor 30 °C hoger wordt dan de drempelwaarde. Via de pen  $\overline{\text{FORCEON}}$  kan men de aangesloten ventilator extern besturen. Via de pen  $\text{HYST}$  kan men de hysteresis rond het omschakelpunt instellen op 4 °C (ingang aan massa), 8 °C (ingang open) of 12 °C (ingang aan voeding).

#### Technische gegevens

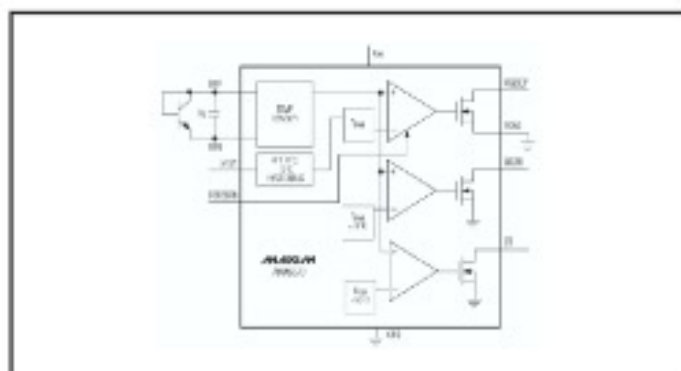
- fabrikant: Maxim
- behuizing: 10-pens  $\mu\text{SOP}$
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de MAX6670.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 3,6 V max.
- eigen stroomverbruik: 400  $\mu\text{A}$  typisch, 650  $\mu\text{A}$  max.

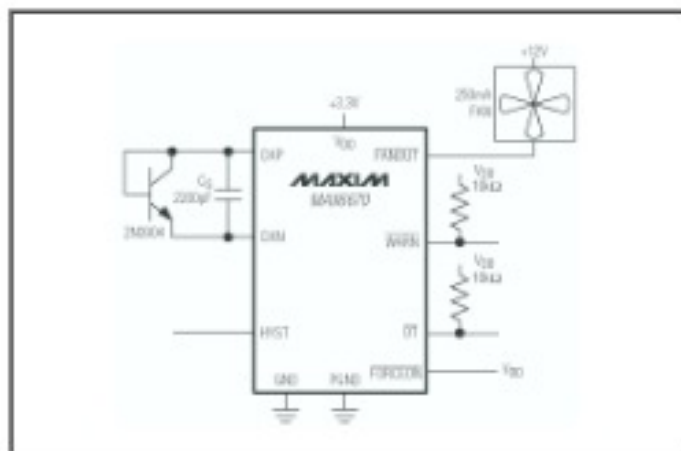
- inschakeltemperatuur: +40 °C tot +75 °C, stappen van 5 °C, codering MAX6670AUBxx (xx = temperatuur)
- nauwkeurigheid inschakeling:  $\pm 1$  °C typisch,  $\pm 2,2$  °C max.
- hysteresis rond omschakeltemperatuur: 4, 8 of 12 °C
- $\overline{\text{WARN}}$  threshold: +15 °C typisch
- $\overline{\text{OT}}$  threshold: +30 °C typisch
- sample frequentie temperatuur: 3,3 Hz min., 4,0 Hz max.
- spanning op  $\overline{\text{FANOUT}}$  uitgang: 12 V max.
- stroom door  $\overline{\text{FANOUT}}$  uitgang: 250 mA max.
- verzadigingsspanning  $\overline{\text{FANOUT}}$  uitgang: 0,5 V typisch, 1 V max.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de MAX6670.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de MAX6670 weergegeven. Als temperatuursensor kan iedere Si-transistor of -diode worden toegepast. De afstand tussen de transistor en de MAX6670 mag niet groter zijn dan 20 cm. De twee printsporen tussen de transistor en de DX-pennen moeten parallel lopen en niet in de buurt worden gelegd van sporen die hoge spanningen of snelle signalen voeren.



**Figuur 3:** Voorbeeldschakeling rond de MAX6670.

## XTR115

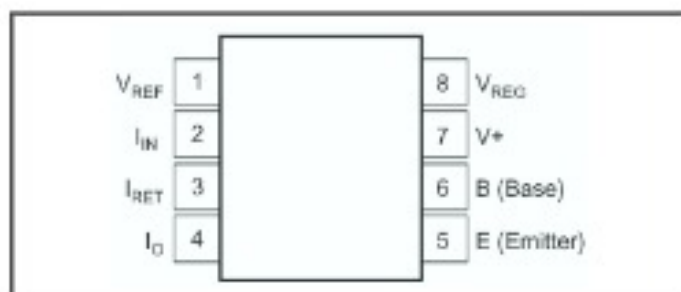
### 4 - 20 mA stroomlus zender

#### Kennismaking

De XTR115 van Burr-Brown is een "zender" die een analoge ingangsspanning omzet in de industrieel gestandaardiseerde besturingsstroom tussen 4 mA en 20 mA. In feite wordt géén ingangsspanning verwerkt, maar een ingangsstroom. Deze ingangsstroom wordt 100 keer versterkt. Via één weerstand kan men de schakeling echter ook met een gelijkspanning van bijvoorbeeld een sensor sturen. De niet-lineariteit is kleiner dan 0,003 %, de onnauwkeurigheid is kleiner dan 0,05 %. Het IC bevat een interne stabilisator die +5 V levert en een nauwkeurige spanningsreferentie van +2,5 V.

#### Technische gegevens

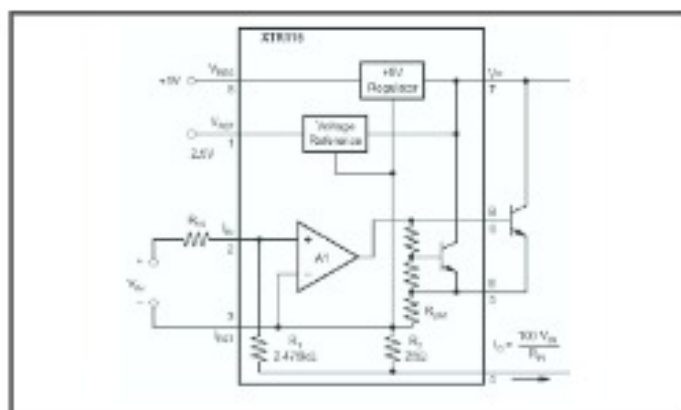
- fabrikant: Burr-Brown
- behuizing: SO-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de XTR115.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 7,5 V min. 36 V max.
- eigen ruststroom: 250  $\mu$ A typisch
- offsetspanning ingang:  $\pm 100 \mu$ A typisch,  $\pm 250 \mu$ A max.
- biasstroom ingang: -35 nA typisch
- bandbreedte: 380 kHz typisch
- slew rate: 3,2 mA/ $\mu$ s typisch
- uitgangsstroom: 0,25 mA min, 25 mA max.
- stroomversterking: 100 A/A typisch
- nauwkeurigheid:  $\pm 0,05$  % min.,  $\pm 0,4$  % max.
- niet-lineariteit:  $\pm 0,003$  % min.,  $\pm 0,02$  % max.

- referentiespanning: 2,5 V typisch,  $\pm 0,25$  % typisch
- temp-co referentie:  $\pm 20$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$  typisch
- kortsluitstroom referentie: 16 mA typisch

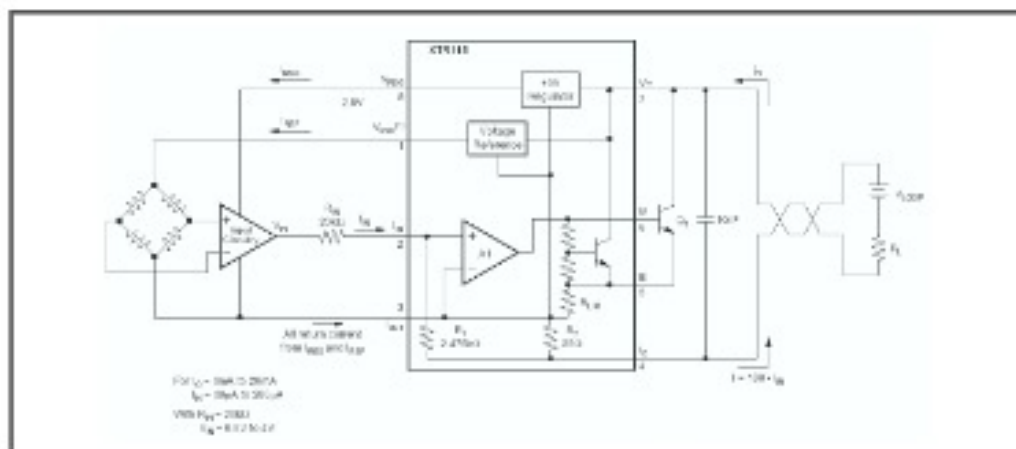


**Figuur 2:** Intern blok-schema van de XTR115.

- stabilisatorspanning: 5 V,  $\pm 0,1$  % typisch
- temp-co stabilisator:  $\pm 0,1$  mV/ $^{\circ}\text{C}$  typisch

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is aangegeven hoe de XTR115 in een stroomlus wordt opgenomen. De interne referentie wordt hier gebruikt om een brug te voeden, waarin een sensor is opgenomen. De uitgangsspanning van deze brug wordt versterkt en via de weerstand  $R_{IN}$  in de ingangsstroom voor de XTR115 omgezet. De uitgangsstroom vloeit tussen de pennen 4 en 7. De externe transistor Q1 wordt aangesloten tussen de pennen 5, 6 en 7 en wordt gebruikt als shuntregulator, die de overbodige stroom die door de uitgang wordt geleverd opneemt.



**Figuur 3:** Voorbeeldschakeling rond de XTR115.



## ISO150

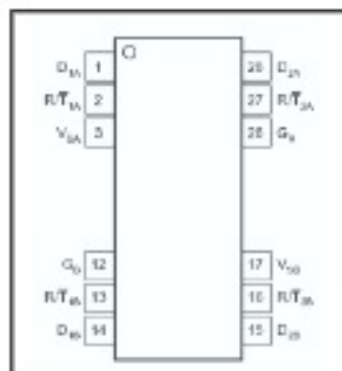
### dual bidirectionele geïsoleerde koppelaar

#### Kennismaking

De ISO150 van Burr-Brown bestaat uit twee identieke bidirectionele digitale koppelaars. Het unieke van dit IC is dat er een **galvanische scheiding** bestaat tussen de in- en de uitgangen. De koppeling geschiedt capacitief, via condensatoren van 0,4 pF die een hoge isolatie-barrière hebben. De isolatiespanning bedraagt 1.500 V<sub>effactief</sub>. De door deze capacitieve koppeling verminkte pulsen worden in de ontvanger weer omgezet in TTL-compatibele signalen. De schakeling is in staat digitale bitstromen tot 80 MBaud te verwerken. Bij beide koppelaars kan de gebruiker de data-richting instellen door middel van een TTL-compatibel signaal.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Burr-Brown
- behuizing: figuur 1

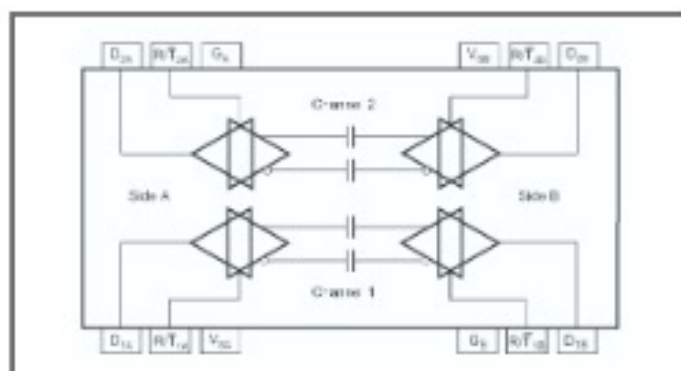


**Figuur 1:** De behuizing van de ISO150.

- aansluitgegevens: figuur 2
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 4,5 V min., 5,5 V max.
- eigen stroomverbruik: 16 mA max.
- isolatiespanning, continu: 1.500 V<sub>effactief</sub>
- isolatiespanning, puls 5 pC, 1 s: 2.400 V<sub>effactief</sub>
- externe kruipafstand zender/ontvanger: 7,2 mm
- interne kruipafstand zender/ontvanger: 0,1 mm
- impedantie barrière:  $10^{14} \Omega$ , 7 pF
- lekstroom barrière: 0,6  $\mu$ A<sub>effactief</sub>



- data-rate: 50 MBaud min., 80 MBaud typisch
- stijg- en daaltijden uitgangen: 9 ns typisch, 14 ns max.
- ingang logisch "L": 0,8 V max.
- ingang logisch "H": 2 V min.
- ingangsstroom: 1 nA max.
- ingangscapaciteit: 5 pF typisch



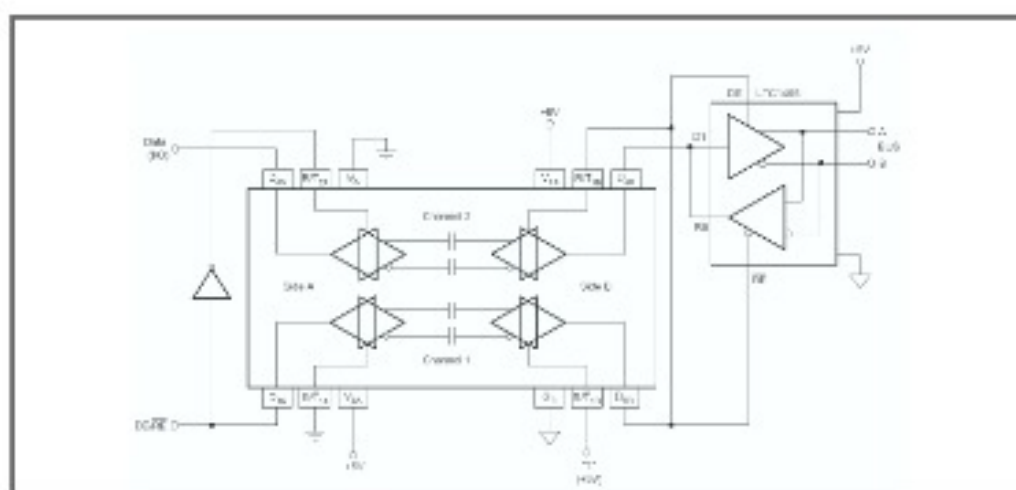
**Figuur 2:** Intern blok-schema en aansluitgegevens van de ISO150.

## Werkingsprincipe

Via de pennen R/T worden de vier identieke schakelblokken ingesteld op zenden of ontvangen. Voor "zenden" staat de pen op "L", voor ontvangen op "H".

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is als voorbeeld een geïsoleerde RS-485 interface rond de ISO150 voorgesteld.



**Figuur 3:** Een geïsoleerde RS-485 interface rond de ISO150.

## FLC10-200D

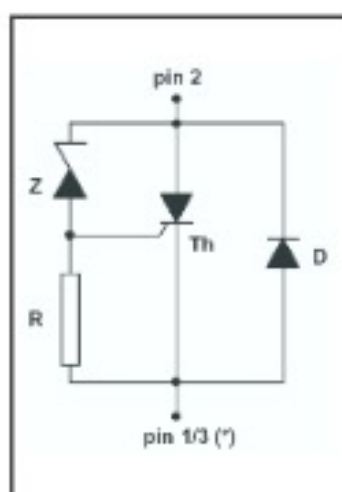
### triggerschakeling voor vonk generatoren

#### Kennismaking

De FLC10-200D is speciaal ontwikkeld voor het uiterst snel ontladen van tot op een spanning van 250 V opgeladen condensatoren. De energie die bij deze ontlading vrij komt wordt in de primaire wikkeling van een trafo gepompt. Over de secundaire wikkeling ontstaat een zeer hoge spanning die in staat is vonken te trekken tussen twee elektroden. Het IC kan piekstromen verwerken van 240 A gedurende 10 $\mu$ s en dit om de 200 ms.

#### Technische gegevens

- fabrikant: SGS-Thomson
- behuizing: SOT82
- intern schema: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de FLC10-200D.

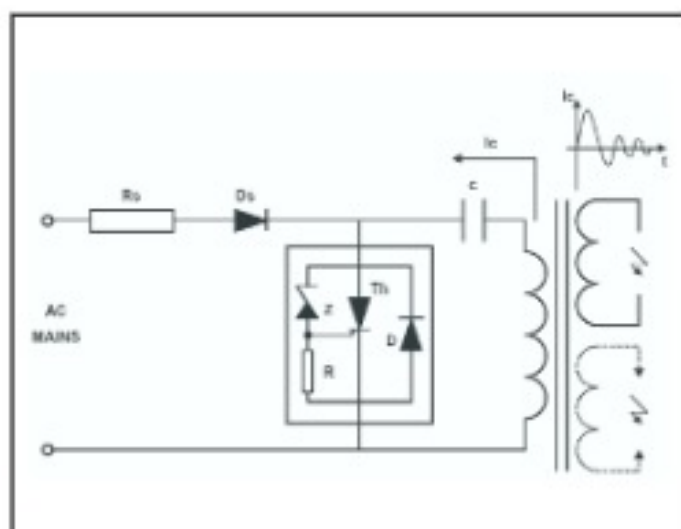
- ontsteekspanning tussen 2 en 1/3: 250 V typisch
- ontsteekstroom: 240 A max. (10 $\mu$ s max.)
- herhalingsperiode ontsteking: 200 ms typisch
- $\Delta i/\Delta t$ : 200 A/ $\mu$ s typisch
- restspanning na ontlading: 1,7 V typisch

#### Voorbeeldschakeling

In figuur 2 is de standaard schakeling rond de FLC10-200D getekend. Via de stroombegrenzingsweerstand  $R_s$  en de diode  $D_s$  wordt de condensa-

tor C opgeladen uit de netspanning. Als de condensatorspanning is gestegen tot de ontsteekspanning van het IC wordt de condensator snel ontladen met de kortsluitstroom  $I_c$ . Deze wekt in de trafokern een zeer sterk magnetisch veld op dat verantwoordelijk is voor de zeer hoge vonkspanningen die secundair ontstaan.

De waarde van  $R_s$  ligt tussen  $7\text{ k}\Omega$  en  $22\text{ k}\Omega$ . Als voor de condensator een waarde van  $3,3\text{ }\mu\text{F}$  wordt gekozen komt de tijdconstante  $R_s \cdot C$  overeen met een ontsteekherhalingsfrequentie van 8 Hz tot 2 Hz.



**Figuur 2:** Voorbeeldschakeling rond de FLC10-200D.

## ELM412

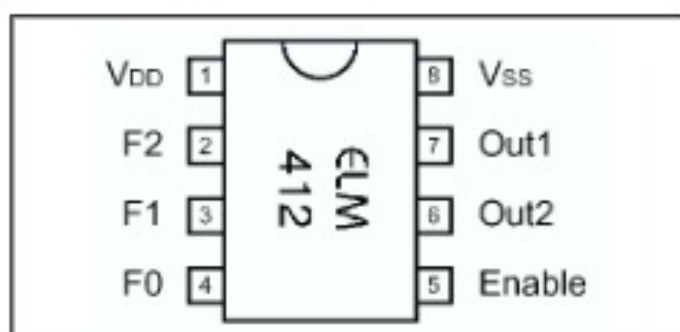
### driver voor piëzo-ceramische zoemers

#### Kennismaking

De ELM412 van Elm Electronics is een brugdriver voor het aansturen van piëzo-ceramische zoemers. Er is slechts één externe weerstand noodzakelijk. Het IC wordt gestuurd door een "H"-signaal op de Enable-ingang. De twee uitgangen Out1 en Out2 genereren signalen die ervoor zorgen dat zoveel mogelijk vermogen aan de zoemer wordt overgedragen, terwijl er zo min mogelijk hogere harmonischen worden opgewekt. Via drie programma-ingangen F1, F2 en F3 kan men de frequentie van het uitgangssignaal instellen tussen 600 Hz en 4 kHz.

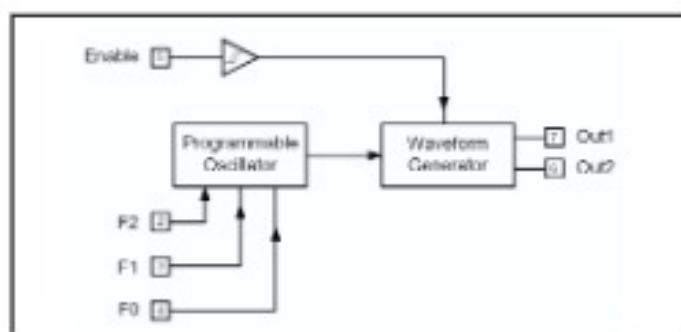
#### Technische gegevens

- fabrikant: ELM Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM412.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.
- "L"-drempel Enable:  $0,15 \cdot \text{voedingsspanning}$
- "H"-drempel Enable:  $0,85 \cdot \text{voedingsspanning}$
- uitgangsspanning "L": 0,6 V max.
- uitgangsspanning "H": voedingsspanning - 0,7 V min.
- duty-cycle uitgangsspanning: 67 % typisch
- serieweerstand uitgang:  $470 \Omega$  min.,  $2,2 \text{ k}\Omega$  max.
- frequentie-instelling: figuur 3
- nauwkeurigheid frequentie: 2 % typisch



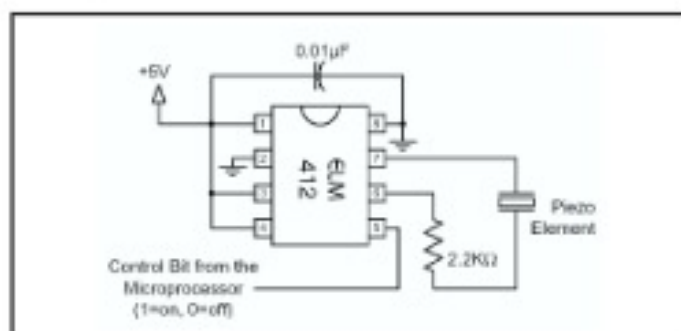
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM412.

F2	F1	F0	Frequency
L	L	L	600
L	L	H	1200
L	H	L	2000
L	H	H	2400
H	L	L	2800
H	L	H	3200
H	H	L	3600
H	H	H	4000

**Figuur 3:** Instellen van de uitgangsfrequentie bij de ELM412.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is de typische schakeling rond de ELM412 weergegeven. Om het intern gedissipeerde vermogen te beperken moet er steeds een serie-weerstand in de uitgang worden opgenomen. Deze weerstand dempt bovendien de resonantiespanningen die over de piëzo-ceramische zoemer kunnen ontstaan. Een TTL-compatibel signaal op pin 5 activeert de schakeling.



**Figuur 4:** Typische schakeling rond de ELM412.

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).



## ELM415

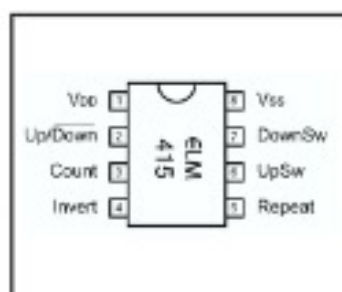
### drukknopbesturing voor op/neer-tellers

#### Kennismaking

De ELM415 is een interface tussen twee drukknoppen "Up" en "Down" en snelle digitale tellers. De schakeling bevat twee drukknopingangen die intern via een pull-up weerstand naar de voeding worden getrokken. Nadien volgen twee debouncing schakelingen, die de bouncing van de schakelaarcontacten effectief onderdrukken: één druk op een knop levert één puls op en niet meer. De schakeling evalueert de twee drukknop-acties en leidt daaruit de Up/Down en Count uitgangen af, waarmee de standaard op/neer-tellers uit de 74-logica te besturen zijn. Via Invert kan men de uitgangslogica op Count inverteren. Via Repeat kan men een pulsstroom op Count genereren als de drukknoppen langer dan 1 s worden ingedrukt.

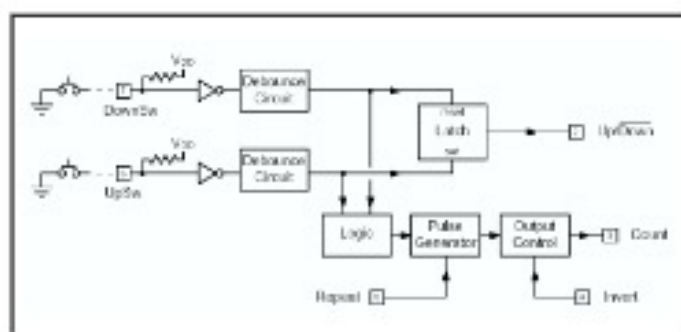
#### Technische gegevens

- fabrikant: ELM Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM415.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.
- "L"-drempel ingangen:  $0,15 \cdot \text{voedingsspanning max.}$
- "H"-drempel ingangen:  $0,85 \cdot \text{voedingsspanning min.}$
- interne pull-up weerstanden: 20 k $\Omega$  min., 50 k $\Omega$  max.
- "L"-niveau uitgangen: 0,6 V max.
- "H"-niveau uitgangen: voedingsspanning - 0,7 V min.
- debounce periode ingangen: 30 ms typisch
- up/down setting tijd: 1 ms typisch



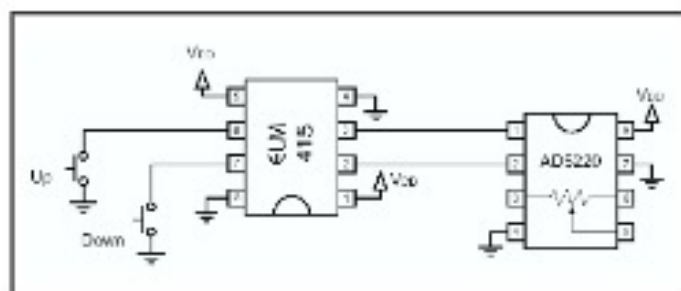
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM415.

## Werkingprincipe

De drukknopingangen werken met CMOS-logica, worden intern op "H" gehouden en worden via de drukknoppen met de massa verbonden. Count gaat gedurende 1 ms naar "H" als een van de drukknoppen wordt geactiveerd. Als Invert "H" wordt gemaakt, zal Count echter in rust "H" zijn en naar "L" gaan bij drukken. Up/Down gaat naar "H" als de Up-drukknop wordt bediend en gaat naar "L" als de Down-drukknop wordt bediend. Deze uitgang blijft in de status tot de actie aan de ingang anders bepaalt. Als de Repeat "L" is zal er een eenmalige puls van 1 ms worden opgewekt op Count als een drukknop wordt bediend. Is deze ingang "H", dan genereert Count een continue pulsstroom tot de drukknop weer wordt losgelaten.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 wordt de ELM415 gebruikt voor het besturen van een elektronische potentiometer van het type AD5220 van Analog Devices. Met de twee drukknoppen kan men de positie van de elektronische looper van de potentiometer instellen.



**Figuur 3:** De ELM415 wordt in dit schema toegepast als besturing van een elektronische potentiometer.

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).

## ISD1420

### stemopname en -weergave chip

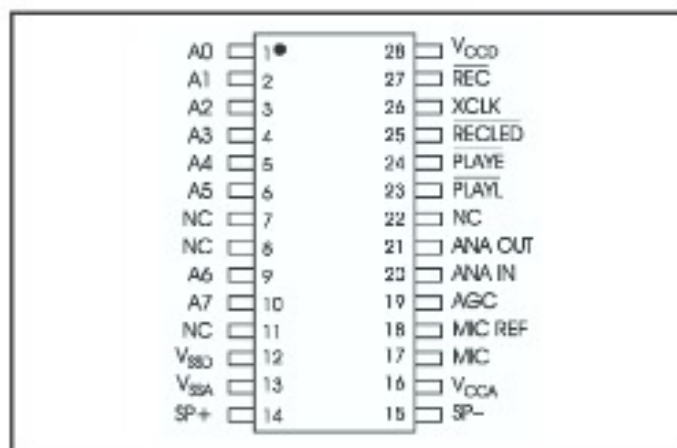
#### Kennismaking

De ISD1420 van ISD is een zeer gebruiksvriendelijke zogenaamde "Chip-corder". Het IC bevat alle noodzakelijke schakelingen voor het opnemen en nadien weer weergeven van de menselijke stem. Een paar passieve onderdelen, een elektret microfoon en een luidsprekertje en het systeem is compleet! De ISD1420 heeft, met een samplingfrequentie van 6,4 kHz en een bandbreedte van 2,6 kHz, een opnameduur van twintig seconden. De opgenomen stem wordt uiteraard digitaal bewaard in een non-volatile geheugen en blijft desgewenst meer dan honderd jaar bewaard. Het geheugen kan 100.000 keer gewist en opnieuw beschreven worden. Dank zij een automatische standby mode met een stroomverbruik van slechts 0,5  $\mu$ A kan het systeem batterijgevoed worden.

De schakeling bevat een automatische volumeregeling (AGC) zodat oversturing wordt vermeden. De voor het ADC/DAC-proces noodzakelijke scherpe anti-alias filters zijn ingebouwd.

#### Technische gegevens

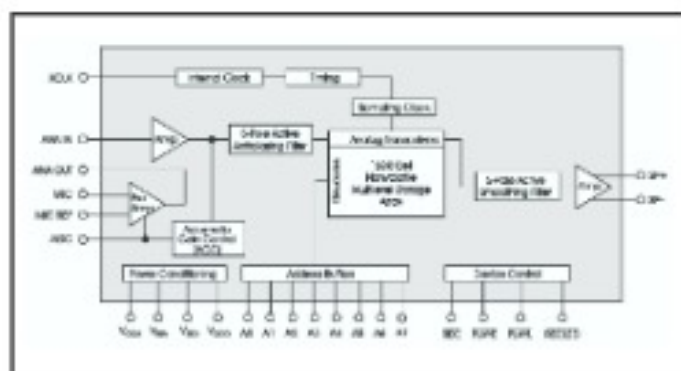
- fabrikant: Information Storage Devices
- behuizing: DIL-28
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ISD1420.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 5 V typisch, 7 V max.

- standby stroom:  $0,5 \mu\text{A}$  typisch,  $10 \mu\text{A}$  max.
- voedingsstroom in bedrijf:  $15 \text{ mA}$  typisch,  $30 \text{ mA}$  max.
- ingangsimpedantie microfoonversterker:  $3 \text{ k}\Omega$  typisch
- signaalspanning microfoonversterker:  $20 \text{ mV}_{\text{top-to-top}}$  max.
- versterking microfoonversterker:  
 $23 \text{ dB}$  typisch (AGC=  $0,0 \text{ V}$ )  
 $-45 \text{ dB}$  typisch (AGC=  $2,5 \text{ V}$ )
- impedantie luidspreker:  $16 \Omega$  min.
- uitgangsvermogen in  $16 \Omega$ :  $12,2 \text{ mW}$  typisch
- sampling frequentie:  $6,4 \text{ kHz}$  max.
- bandbreedte anti-alias filter:  $2,6 \text{ kHz}$  typisch
- opname- en weergavetijd:  $20 \text{ s}$  max.
- totale harmonische vervorming:  $1 \%$  typisch,  $3 \%$  max.



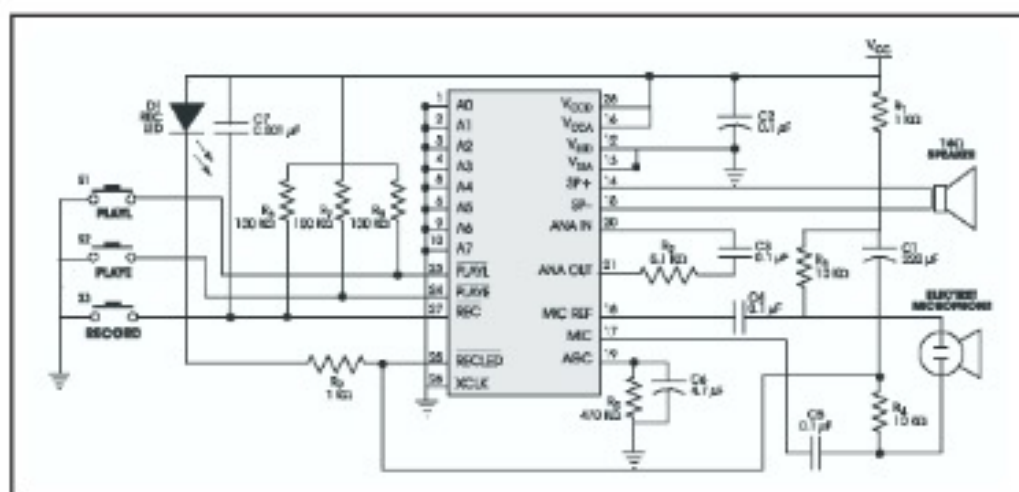
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ISD1420.

### Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is het door de fabrikant voorgeschreven toepassingsschema rond de ISD1420 weergegeven. Als de drie drukknoppen zijn geopend, staat de ISD1420 automatisch in de standby mode met extreem laag stroomverbruik. Het opnemen start na het indrukken van RECORD, het geheugen wordt vanaf het eerste adres beschreven. De LED D1 gaat branden als opname-indicator. Het opnemen gaat door zolang de drukknop wordt ingedrukt of tot het volledige geheugen is volgeschreven. In het eerste geval wordt een end-of-message (EOM) marker in het geheugen geschreven. In beide gevallen gaat de chip nadien automatisch naar standby.

Het weergeven van de opgenomen spraak start na het indrukken van PLAYL of PLAYE. Het verschil is dat het even indrukken van PLAYE de volledige boodschap afspeelt (dus tot de EOM-marker in het geheugen wordt aangetroffen) en een actie via PLAYL stopt als de drukknop weer wordt losgelaten.

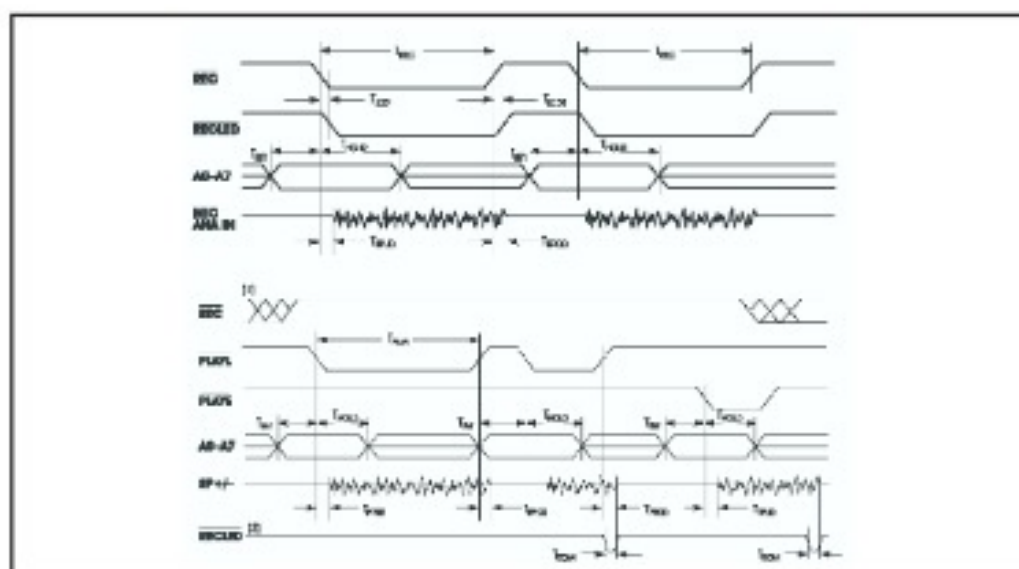




**Figuur 3:** De voorgeschreven standaard schakeling rond de ISD1420.

## Timingdiagrammen

In figuur 4 zijn de timingdiagrammen bij opnemen en weergeven van geluid voorgesteld.



**Figuur 4:** De timingdiagrammen die de werking van het IC besturen.

## Opmerking

In een uitgebreidere configuratie kan het geheugen ingedeeld worden in segmenten, zodat diverse kleine meldingen opgenomen en afzonderlijk afgespeeld kunnen worden. In totaal staan 160 adresseerbare geheugen-segmenten ter beschikking, met ieder een capaciteit van 125 ms spraak. Hiervoor beschikt het IC over de adresingangen A0 tot en met A7.



## TC646

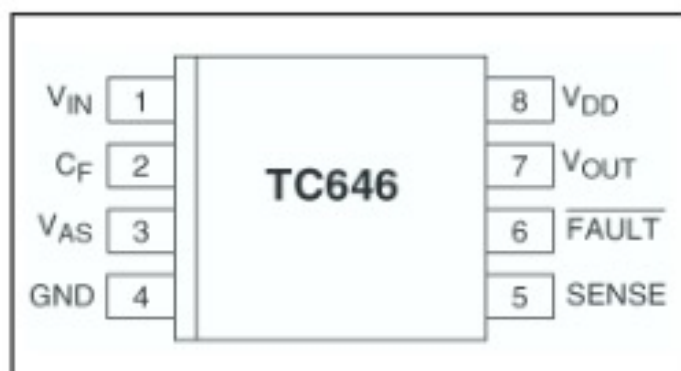
### temperatuurgestuurde ventilatorregeling

#### Kennismaking

De TC646 van Telcom bevat een proportionele snelheidsregeling voor DC-ventilatoren. Dat wil zeggen dat het toerental van de motor wordt aangepast aan de omgevingstemperatuur. Hoe warmer, hoe sneller de motor gaat draaien. De motor wordt aangestuurd door middel van puls-breedte modulatie (PWM). De temperatuur wordt gemeten met goedkope standaard NTC's. Het IC zelf wordt gevoed uit 5 V. De motor van de ventilator kan echter uit een hogere spanning worden gevoed. Het IC heeft een open-collector  $\overline{\text{FAULT}}$ -uitgang die "L" wordt als de motor van de ventilator niet meer draait. Via een weerstandsdeler kan men de temperatuur instellen waarbij de ventilator begint te draaien.

#### Technische gegevens

- fabrikanten: Telcom, MicroChip
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom, bedrijf: 1 mA max.



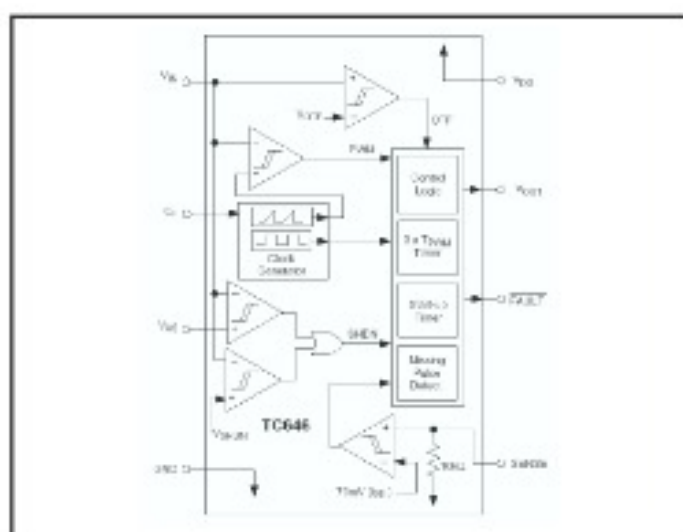
**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de TC646.

- voedingsstroom, shut-down: 25  $\mu$ A max.
- frequentie PWM-besturing: 26 Hz min., 34 Hz max.
- flanken uitgangspulsen: 50  $\mu$ s max.
- uitgangsstroom sink: -1 mA min.
- uitgangsstroom source: 5 mA max.

- "L"-spanning op  $\overline{\text{FAULT}}$ : 0,3 V max.

## Werking

De ingang  $V_{IN}$  moet worden gestuurd met een spanning tussen 1,25 V en 2,65 V voor regeling tussen 0 % en 100 %. De TC646 onderbreekt de sturing van de motor als de gemeten temperatuur lager wordt dan de temperatuur die is ingesteld op de ingang  $V_{AS}$ . De schakeling bezit een aanloopbesturing van de motor die er voor zorgt dat de motor steeds langzaam van nul- naar vollast wordt gestuurd. Via de SENSE-ingang wordt gecontroleerd of er stroom door de motor vloeit.

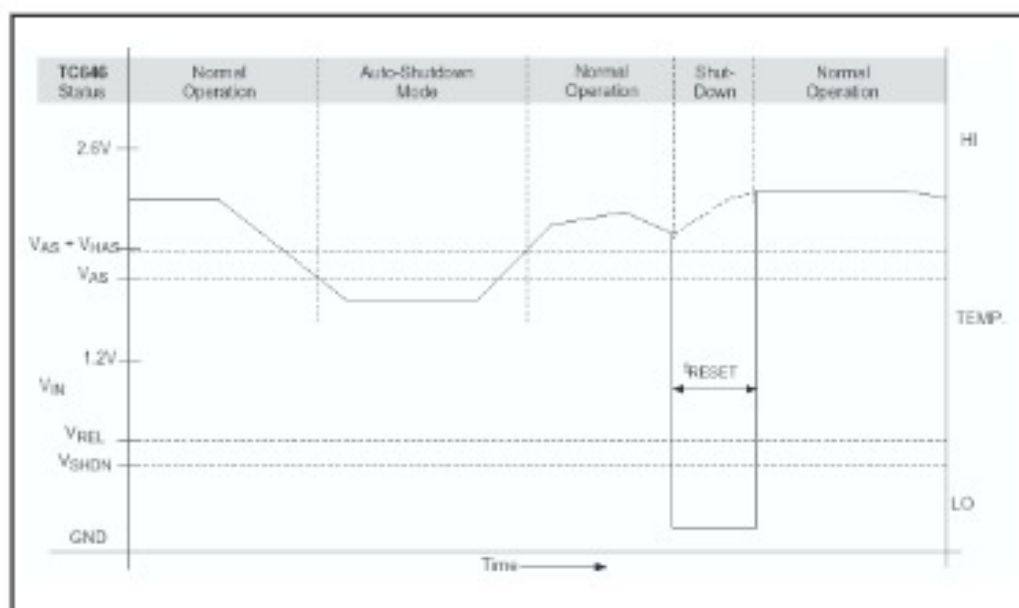


**Figuur 2:** Intern blok-schema van de TC646.

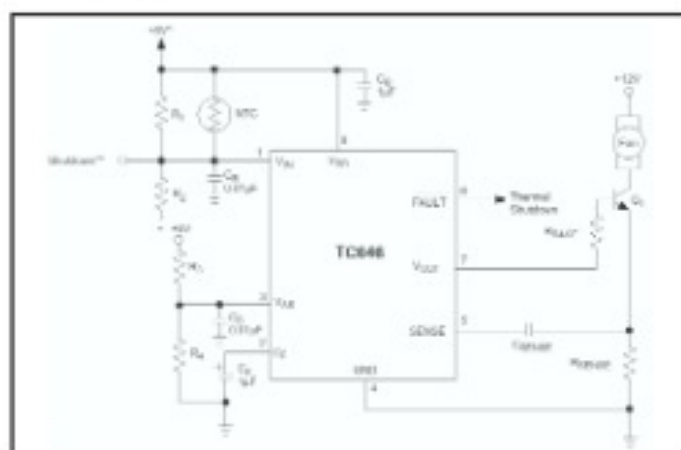
Als op deze ingang afwijkende pulsen ontstaan, doorloopt de TC646 nog éénmaal zijn normale aanloopbesturing van de motor. Blijft de fout aanwezig, dan wordt de open-collector uitgang  $\overline{\text{FAULT}}$  naar "L" gestuurd. Deze uitgang wordt ook gestuurd als de motor volledig wordt aangestuurd (100 % PWM). Dat kan immers wijzen op een overtemperatuur-situatie en via de lage uitgang kan men maatregelen treffen. Het IC kan naar shut-down worden gestuurd door de ingang naar de massa te trekken. De totale werking van het IC wordt voorgesteld in de grafiek van figuur 3.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is de standaard schakeling rond de TC646 voorgesteld. De weerstand  $R_{\text{SENSE}}$  heeft een waarde van 1,0  $\Omega$  bij een motorstroom van 500 mA en een waarde van 9,1  $\Omega$  bij een motorstroom van 50 mA. Via de weerstanden R1 tot en met R4 kan men de spanningen op de twee ingangen op de gestelde waarden instellen.



**Figuur 3:** De volledige besturing van de TC646 via de spanning op de ingang.



**Figuur 4:** Een voorbeeldschakeling rond de TC646.

## ELM337

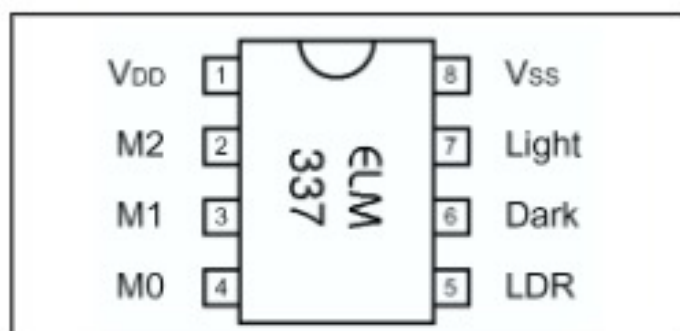
### programmeerbare lichtschakelaar

#### Kennismaking

De ELM337 van Elm Electronics is een interface tussen standaard LDR's en digitale schakelingen. De schakeling bevat een ingangscomparator met Schmitt-trigger werking, een 50 Hz filter, programmeerbare digitale vertragingen en een uitgangstrap die maximaal 25 mA kan leveren aan de belasting. De drempel van de ingangscomparator (omschakelen van licht naar donker) wordt met een enkele externe weerstand vastgesteld. Via de drie programmeeringen M0, M1 en M2 kan men de vertraging van de uitgangssactie instellen tussen 1 ms en 10 minuten en dat zowel voor puls-vormige uitgangssactie als voor continue uitgangssactie. Een lage spanning op de ingang wordt geïnterpreteerd als "voldoende omgevingslicht aanwezig", een "H" als "onvoldoende omgevingslicht aanwezig". De twee uitgangen leveren pulsen met een breedte van 50 ms in de pulse-modus bij overgang van "licht-naar-donker" of van "donker-naar-licht".

#### Technische gegevens

- fabrikant: ELM Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1

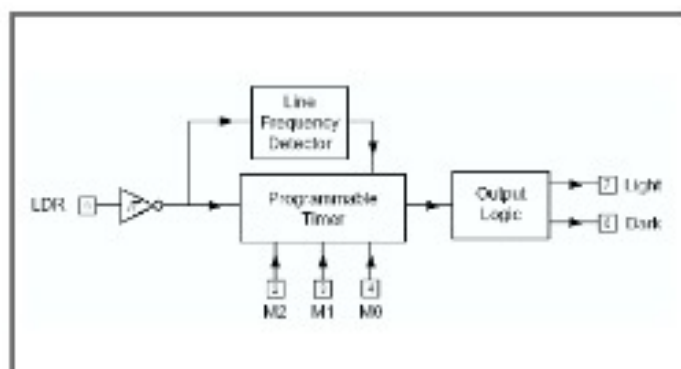


**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM337.

- intern blokschema: figuur 2
- waarheidstabel besturing: figuur 3
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.
- "L"-drempel programmeeringen:  $0,15 \cdot \text{voedingsspanning max.}$
- "H"-drempel programmeeringen:  $0,85 \cdot \text{voedingsspanning min.}$



- ingangsdrempel LDR-ingang naar "donker": 2,8 V typisch, 4,25 V max.
- ingangsdrempel LDR-ingang naar "licht": 0,75 V min., 1,3 V typisch
- "L"-niveau uitgangen: 0,6 V max.
- "H"-niveau uitgangen: voedingsspanning - 0,7 V min.
- pulsduur uitgangen in pulse-modus: 50 ms typisch



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM337.

Mode Inputs			Delay on Transition to		Type of Output
M2	M1	M0	Light	Dark	
L	L	L	1 msec	50 msec	Continuous
L	L	H	50 msec	1 msec	Continuous
L	H	L	50 msec	50 msec	Pulse
L	H	H	50 msec	50 msec	Continuous
H	L	L	10 sec	10 sec	Pulse
H	L	H	10 sec	10 sec	Continuous
H	H	L	10 min	10 min	Pulse
H	H	H	10 min	10 min	Continuous

**Figuur 3:** Waarheidstabel van de programmering van de ELM337.

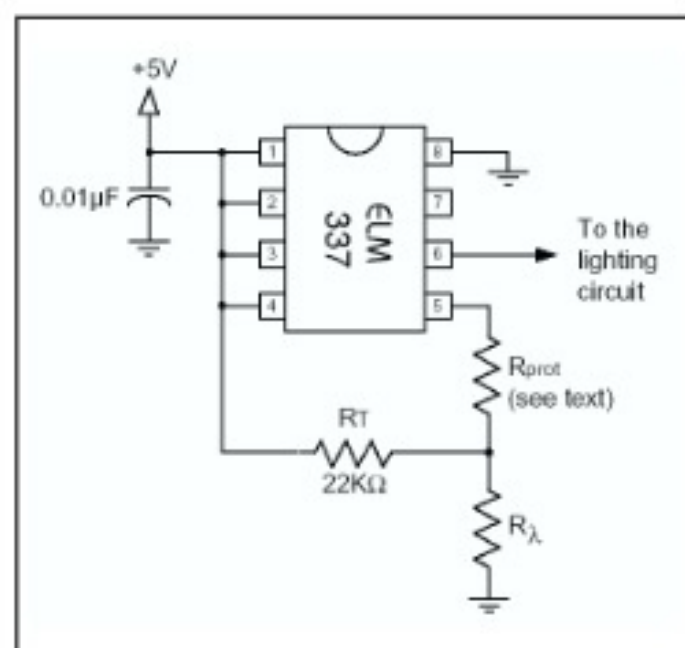
## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is een typische schakeling rond de ELM337 weergegeven. De modus is ingesteld op code "H-H-H", met als gevolg een vertraging van tien minuten na de overgang van "licht" naar "donker" of vice versa. De  $R_{\text{PROT}}$ -weerstand is noodzakelijk als de LDR  $R_L$  verder dan 50 cm van de schakeling is opgesteld. De waarde van deze weerstand is gelijk aan de waarde van de terugkoppelweerstand  $R_T$ .

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).





**Figuur 4:** Standaard schakeling rond de ELM337.

## ELM334

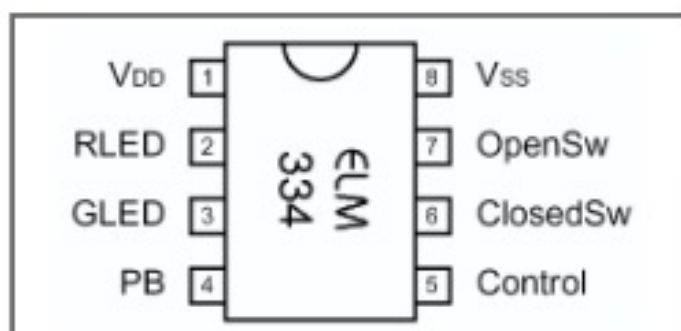
### besturing voor elektrische garagepoort

#### Kennismaking

De ELM334 van Elm Electronics bewaakt en bestuurt, aan de hand van de informatie die door twee reedschakelaars wordt geleverd, de toestand van een garagepoort. De twee reedschakelaars worden aangesloten op de pennen OpenSw en ClosedSw. Deze ingangen zijn voorzien van debounce-schakelingen. Via een tweedraads-verbinding worden een groene en een rode LED gestuurd via de pennen 2 en 3. De groene LED gaat branden als de poort dicht is, de rode brandt als de poort volledig geopend is. Staat de poort in een tussenpositie, dan gaan de rode en de groene LED afwisselend knipperen. Via de ingang PB kan men, via een ingebouwde debounce-timer, de motor van de garagepoort bedienen. Als deze ingang "L" wordt stuurt het IC uitgang Control naar "H". Via een vrije eenvoudige externe schakeling kan men de poort zelfs bedienen met een drukknop over de LED's, zodat tussen het bedieningspaneel en de schakeling maar twee aders noodzakelijk zijn.

#### Technische gegevens

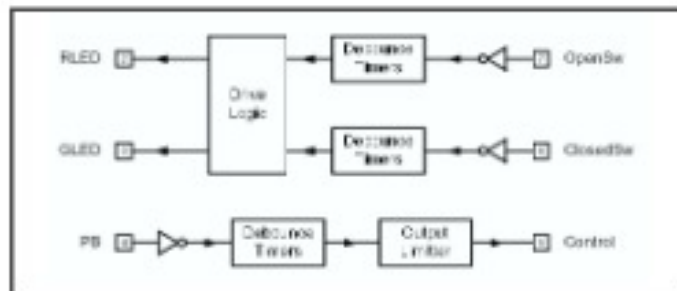
- fabrikant: Elm Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM334.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.
- "L" drempel ingangen: 0,15 x voedingsspanning max.
- "H" drempel ingangen: 0,85 x voedingsspanning min.

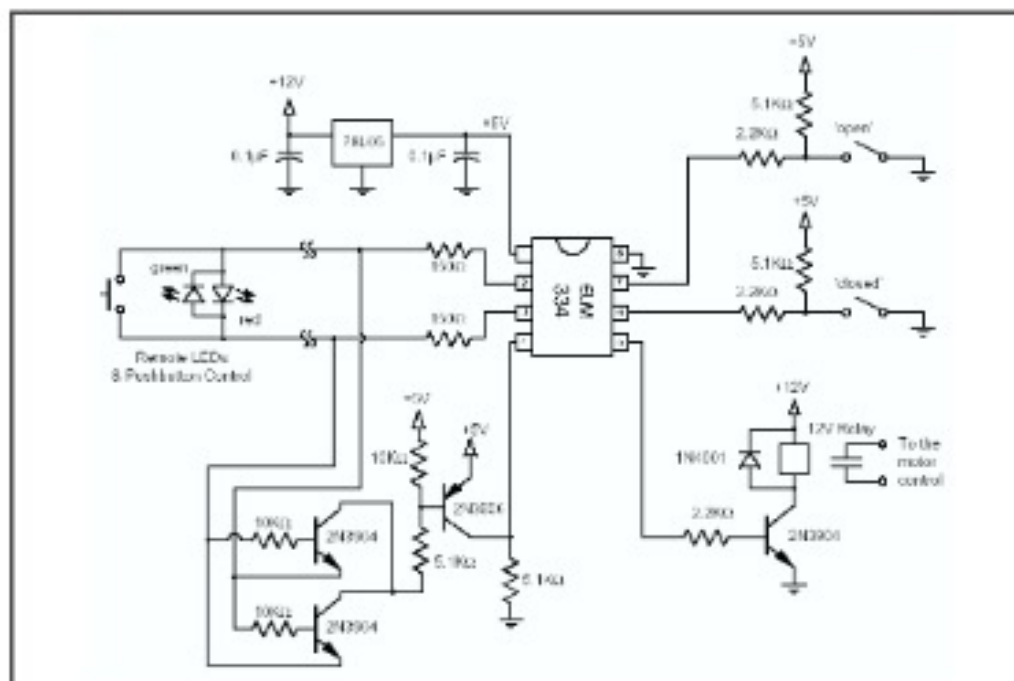
- debounce tijden ingangen: PB: 25 ms typisch, OpenSw, ClosedSw: 500 ms typisch
- uitgangsspanningen "L": 0,6 V max.
- uitgangsspanningen "H": voedingsspanningen - 0,7 V min.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM334.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is een compleet uitgewerkte toepassing rond de ELM334 getekend. De twee reedschakelaars "open" en "closed" worden ergens op het geleidingssysteem van de garagepoort gemonteerd en reageren op het voorbijglijden van een permanente magneet. De twee uitgangen 2 en 3 sturen via stroombegrenzende weerstanden een twee-aderige leiding aan naar het controlepaneel.



**Figuur 3:** De volledige bediening en controle van een garagepoort met de ELM334.

Men kan een bi-color LED toepassen of twee afzonderlijke LED's die dan in anti-parallel worden geschakeld. Via de drukknop over de LED's kan men de garagepoort bedienen. Er brandt altijd één LED, er staat dus altijd spanning tussen de twee aders. Dit wordt gedetecteerd door de twee transistoren 2N3904. Drukt men op de bedieningsknop, dan valt de spanning tussen de twee aders weg. Pen 4 wordt naar "L" getrokken door de transistor 2N3906, de uitgang 5 wordt "H" en stuurt via een relastrap de motor van de garagepoort.

## **Verkrijgbaarheid**

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).

## M7610B

### lampbesturing met een PIR-detector

#### Kennismaking

Met de M7610B van Mosdesign Semiconductor kan men een lamp automatisch laten aangaan als iemand een ruimte betreedt. Als detector wordt gebruik gemaakt van de bekende infrarood gevoelige PIR-detectoren, die tegenwoordig in ieder alarm worden toegepast. Door middel van een LDR wordt de intensiteit van het omgevingslicht gemeten, zodat het systeem alleen in werking treedt als het schemerig begint te worden. Via de MODE-pen kan men de functie van de schakeling instellen op:

- UIT: pen aan de massa;
- AAN: pen aan de voedingsspanning;
- AUTO: pen open.

In de laatste modus reageert de schakeling op de informatie die de PIR-sensor en de LDR levert.

De M7610B wordt uit maximaal 12 V gevoed en heeft een uitgang waarmee een triac wordt aangestuurd. De schakeling werkt dus volledig elektronisch zonder gebruik te maken van een relais. Om inschakelverschijnselen van voornamelijk de PIR-sensor te voorkomen, heeft het IC een ingebouwde opwarmingsvertraging van 10 seconde. Nadat de voedingsspanning is aangesloten duurt het dus 10 s alvorens de schakeling reageert op de spanningen van de twee sensoren.

#### Technische gegevens

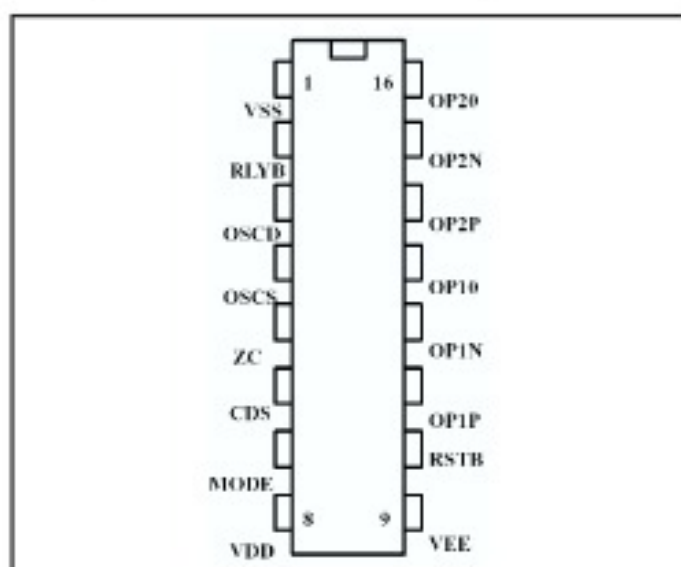
- fabrikant: Mosdesign Semiconductor Corp.
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 1
- voedingsspanning: 5 V min., 12 V max.
- voedingsstroom in rust: 0,1 mA typisch, 0,35 mA max.
- triac ontsteekstroom: 80 mA typisch
- oscillatorfrequentie: 16 kHz typisch

#### Voorbeeldschakeling

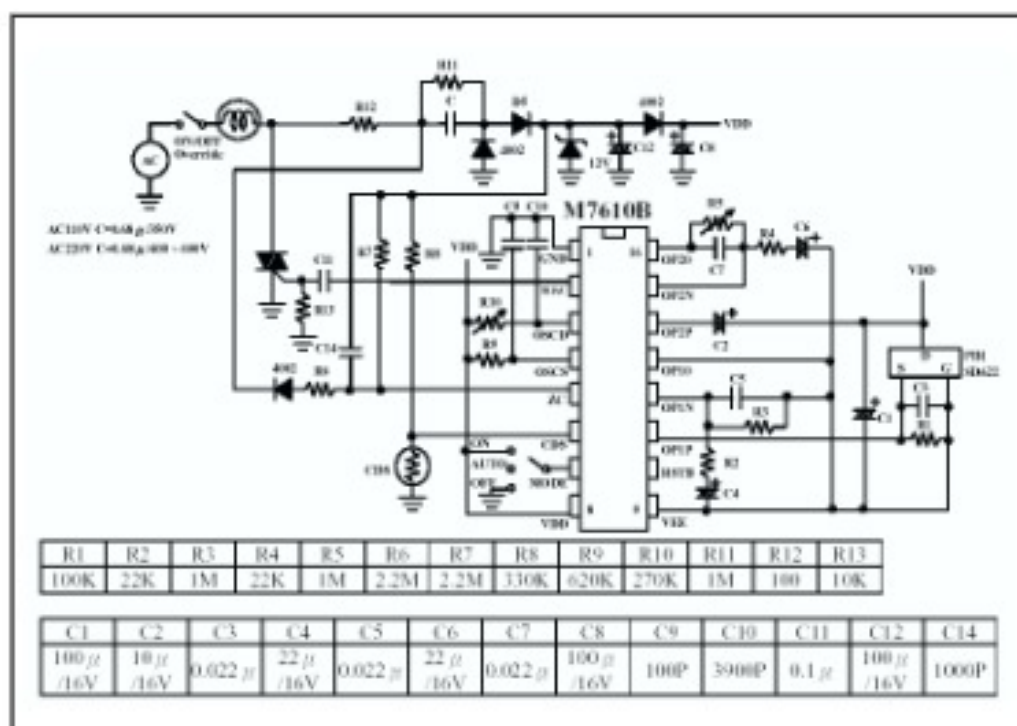
In figuur 2 is de door de fabrikant voorgeschreven externe schakeling rond de M7610B weergegeven. Het IC wordt rechtstreeks uit de netspanning gevoed. Door middel van de zenerdiode van 12 V wordt de voedingsspanning voor het IC gegenereerd. Als PIR-detector wordt een type SD622



toegepast, maar de schakeling zal met vrijwel alle PIR's werken. De weerstandswaarde van de LDR (CDS) wordt niet gespecificeerd, dus daarmee moet men experimenteren. Hetzelfde geldt voor de functie van de twee instelpotentiometers R5 en R10. In plaats van de dioden 4002 kan men natuurlijk de bekende 1N4007 toepassen.



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de M7610B.



**Figuur 2:** Voorbeeldschakeling rond de M7610B.

## DS-AS

### schemerschakelaar met 230 V uitgang

#### Kennismaking

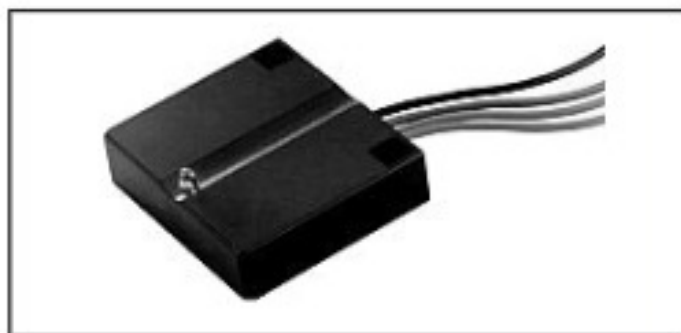
De DS-AS van inter-BÄR is een module die reageert op de intensiteit van het omgevingslicht. De module wordt gevoed met de 230 V netspanning en schakelt een maximale netbelasting van 100 VA, zowel resistief, capacitief als inductief. De inschakelintensiteit bedraagt ongeveer 20 Lux, de uitschakelintensiteit ongeveer 350 Lux.

De schakeling reageert niet op intensiteitspieken die korter dan 5 s duren, zodat de uitgang stabiel blijft als de module in het bereik van bijvoorbeeld de koplampen van een auto komt.

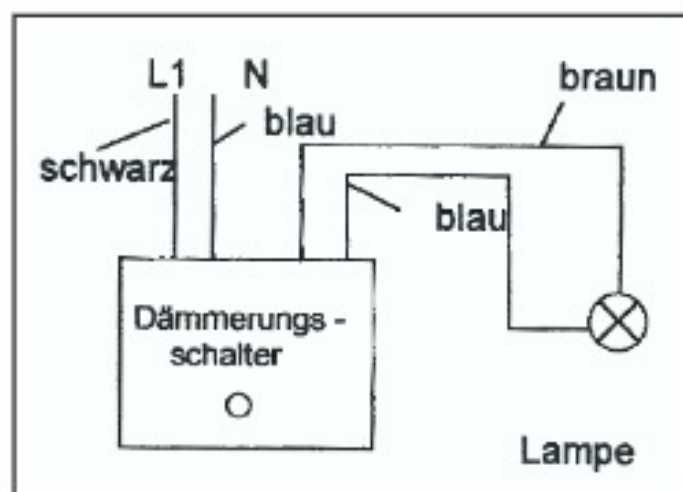
De module heeft een ingebouwde elektronische zelfherstellende zekering die de interne elektronica beschermt tegen kortsluiting en te zware belasting van de uitgang.

#### Technische gegevens

- fabrikant: inter-BÄR
- behuizing: figuur 1
- afmetingen: 11 x 40 x 46 mm<sup>3</sup>
- aansluitgegevens: figuur 2
- voedingsspanning: 230 V<sub>~</sub> typisch
- belasting: 100 VA max.
- fasehoek stroom/spanning:  $\cos\phi$  0,5 max.
- inschakel intensiteit: 14 Lux min., 25 Lux max.
- uitschakel intensiteit: 300 Lux min., 400 Lux max.
- spectrale gevoeligheid: 600 nm min., 900 nm max.
- openingshoek sensor:  $\pm 20^\circ$  typisch
- temperatuurbereik: -20 °C min., +30 °C max.



**Figuur 1:** Behuizing van de DS-AS.



**Figuur 2:** Aansluitgegevens en -schema van de DS-AS.

## MT2.5

### capacatieve benaderingsschakelaar

#### Kennismaking

De MT2.5 van Edisen Electronic is een capacatieve sensor die achter een tegelmuur, achter hout of glas en zelfs achter een dunne laag beton verborgen kan worden. Als een persoon met de hand de plaats waar de sensor verborgen is tot op een paar centimeter nadert, wordt de sensor geactiveerd en verhoogt zijn voedingsstroom. Dit verschil in de waarde van de voedingsstroom kan worden gedetecteerd en gebruikt voor het aansturen van een belasting. Toepassingen zijn het aan- en uitschakelen van verlichting en ventilatoren. De sensor kan worden aangebracht achter een winkelruit, waardoor bezoekers door middel van het "aanraken" van de ruit op de juiste plaats zélf bijvoorbeeld de etalageverlichting kunnen inschakelen of een apparaat in de etalage in werking kunnen stellen.

#### Technische gegevens

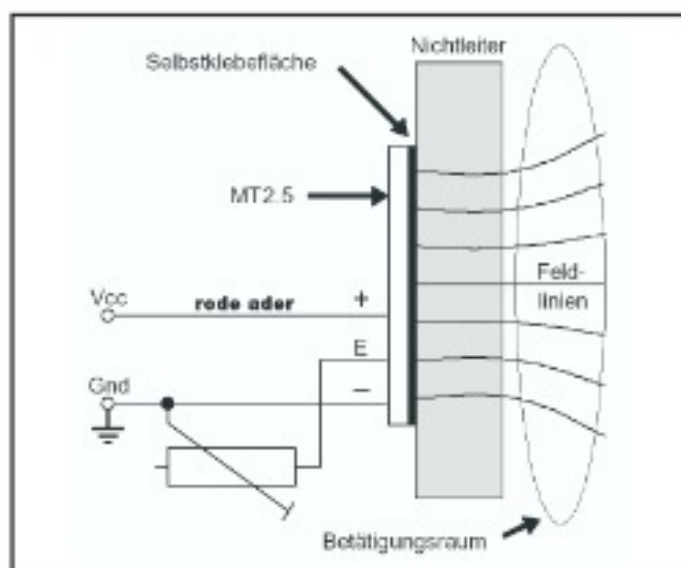
- fabrikant: Edisen Electronic
- behuizing: figuur 1



**Figuur 1:** Behuizing van de MT2.5.

- afmetingen: 33 mm x 33 mm x 5 mm
- aansluitgegevens: figuur 2
- voedingsspanning: 9 V min., 24 V max.
- voedingsstroom in rust: 4 mA typisch
- voedingsstroom actief: 19 mA typisch
- lengte aansluitaders: 10 m max.

- temperatuurbereik:  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  min.,  $+70\text{ }^{\circ}\text{C}$  max.
- relatieve luchtvochtigheid: 100 % max.
- compensatiebereik omgevingscapaciteit: 30 pF max.
- gevoeligheidsinstelling: 500 k $\Omega$  potmeter



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de MT2.5.

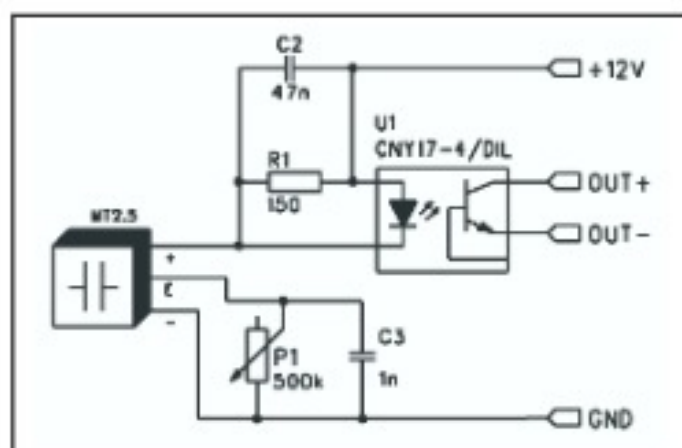
## Werking

De MT2.5 is officieel een zogenaamde capacatieve radiaalveld sensor. De sensor wekt een elektrisch veld op, dat door muren, hout en glas heen gaat, zie ook figuur 2. Om dit veld op te wekken verbruikt de sensor ongeveer 4 mA stroom. Als dit veld wordt verstoord, bijvoorbeeld door de capaciteit van een hand, dan gaat de sensor gedurende  $\pm 200$  ms een stroom opnemen van ongeveer 15 mA. Het verschil tussen de ruststroom van 4 mA en de werkstroom van 15 mA kan worden gedetecteerd met een stroomsensorweerstand. Langzame veranderingen in de omgevingscapaciteit, bijvoorbeeld als gevolg van temperatuurs- of luchtvochtigheidsschommelingen, worden automatisch gecompenseerd. De gevoeligheid van de sensor is instelbaar door middel van een 500 k $\Omega$  potentiometer tussen de massa en aansluiting E.

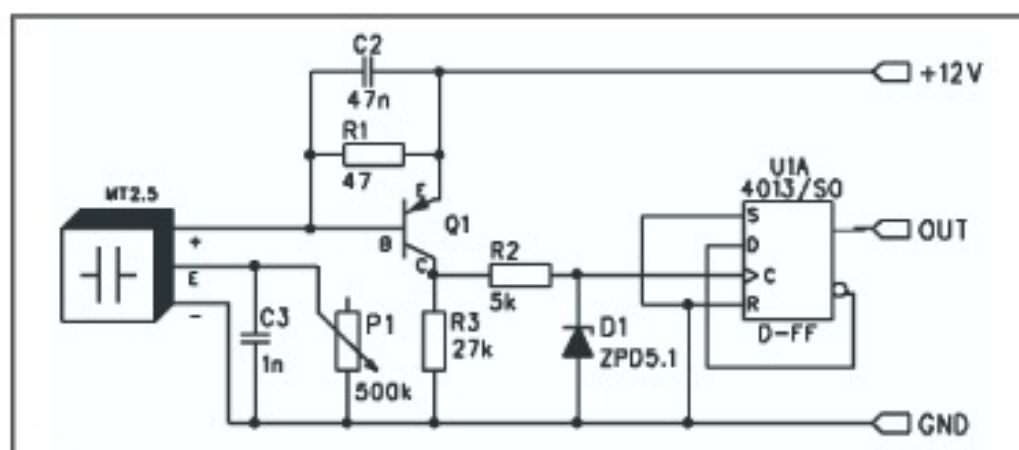
## Voorbeeldschakelingen

In figuur 3 stuurt de MT2.5 een opto-koppelaar in geleiding. De open collector uitgang van de transistor wordt gebruikt voor het besturen van externe schakelingen. In figuur 4 stuurt de MT2.5 de clock-ingang van een 4013 flip-flop. De Q-uitgang van de flip-flop schakelt om als de sensor wordt geactiveerd.





**Figuur 3:** Het aansturen van een transistor met de MT2.5.



**Figuur 4:** Het aansturen van een type-D flip-flop met de MT2.5.

# ELM310

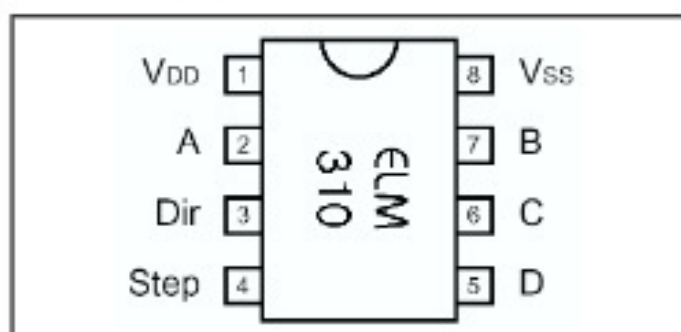
## driver voor stappenmotoren

### Kennismaking

De ELM310 van Elm Electronics is een interface tussen snelle logica en vier-fase stappenmotoren. De schakeling ondersteunt twee besturingsmodi voor stappenmotoren. Bij power-up komt de schakeling in de "full step mode". Deze modus levert sequentiële signalen op de vier uitgangen die de vier spoelen van de stappenmotor een na een aansturen. De tweede modus is de "half step mode". In deze modus genereert de ELM310 acht verschillende uitgangsconfiguraties voor het aansturen van de vier spoelen van de motor.

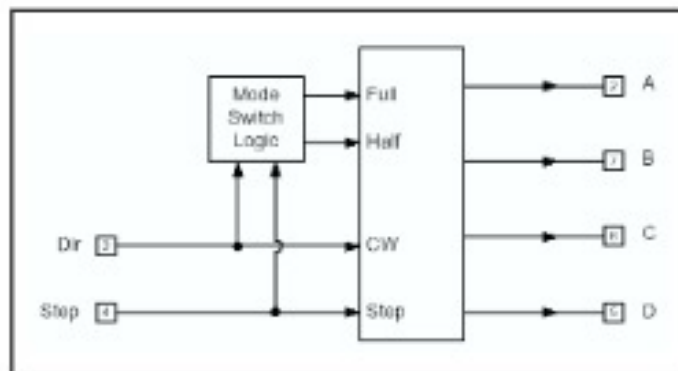
### Technische gegevens

- fabrikant: ELM Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM310.

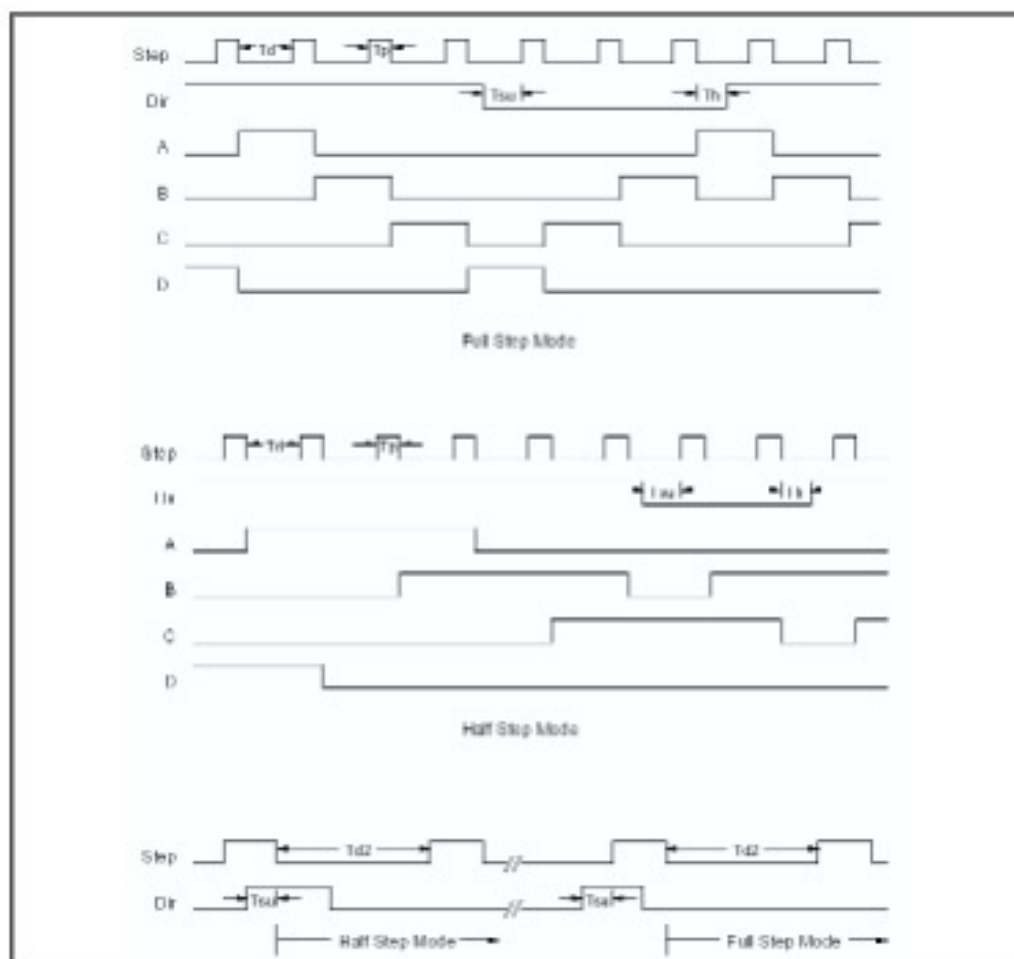
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.
- "L"-drempel ingangen:  $0,15 \cdot \text{voedingsspanning max.}$
- "H"-drempel ingangen:  $0,85 \cdot \text{voedingsspanning min.}$
- "L"-niveau uitgangen: 0,6 V max.
- "H"-niveau uitgangen: voedingsspanning - 0,7 V min.
- setup tijd Dir-ingang: 2  $\mu\text{s}$  min.
- pulsbreedte uitgangen: 10  $\mu\text{s}$  min.
- vertraging tussen stappen: 30  $\mu\text{s}$  min.
- inhibit bij power-up: 10 ms min., 30 ms max.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM310.

## Weringsprincipe

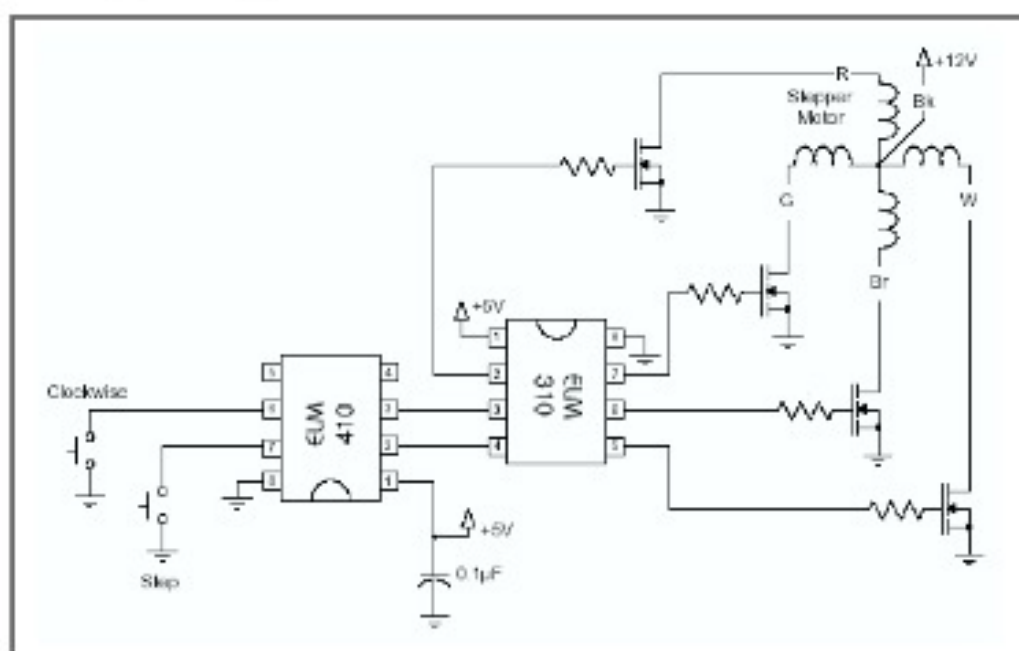
In de timingtabellen van figuur 3 is de werking van de ELM310 grafisch toegelicht voor de twee weringsmodi "Full step" en "Half step". De om-schakeling tussen beide modi volgt uit de onderste grafieken.



**Figuur 3:** Timingdiagrammen van de ELM310.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is een typische demonstratieschakeling rond de ELM310 voorgesteld. De ELM310 wordt hierbij gestuurd uit de ELM410, een debouncer voor mechanische schakelaars. Dit IC zet de twee drukknopacties om in eenduidige digitale pulsen die de Dir- en de Step-ingangen van de ELM310 aansturen. De motor draait een stap verder na iedere druk op de knop "Step". Met de drukknop "Clockwise" kan men de sequentie van de besturing instellen tussen "A-B-C-D" (full step) en "A-AB-B-BC-C-CD-D-DA" (half step).



**Figuur 4:** Demonstratieschakeling rond de ELM310.

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).

## HT6751B

### drukknopbesturing van 6 V motor

#### Kennismaking

De HT6751B van Holtek is een eenvoudige driver voor 6 V gelijkspanningsmotoren. Op de schakeling kan men drie drukknoppen aansluiten:

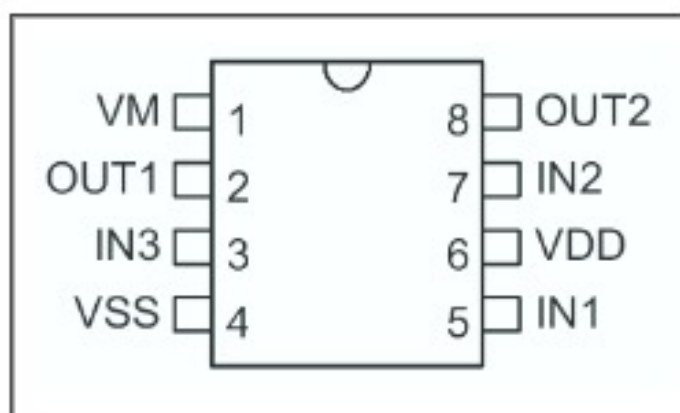
- drukknop 1: draaien in de ene richting;
- drukknop 2: draaien in de andere richting;
- drukknop 3: stop.

De interne logica en de motor worden uit twee verschillende voedingsspanningen gevoed, zodat storingen op de voeding door de motorinductie niet tot de logica kunnen doordringen. De motor wordt gestuurd uit een halve brug, die voorzien is van interne beveiligingsdioden. De H-type brug is uitgerust met NMOS-transistoren met een AAN-weerstand van maximaal  $0,4\ \Omega$  en kan 500 mA naar de motor sturen.

De chip is voorzien van een thermo-sensor die bij een temperatuur van  $150\ ^\circ\text{C}$  het IC naar de shut-down modus stuurt. De besturing van de motor wordt uitgeschakeld. De logica blijft echter werken, zodat het IC, na het wegvallen van de thermische shut-down, reageert op de laatste drukknop handeling.

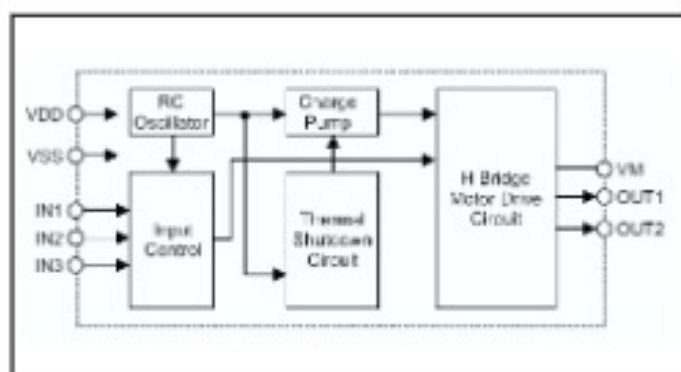
#### Technische gegevens

- fabrikant: Holtek
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning logica: 2,0 V min., 6,0 V max.



**Figuur 1:**  
Aansluitgegevens van de HT6751B.



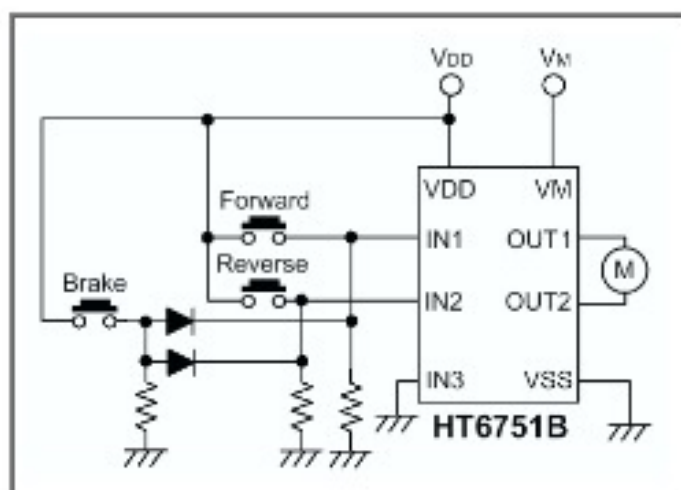


**Figuur 2:** Intern blok-schema van de HT6751B.

- voedingsspanning motor: 1,8 V min., 6,0 V max.
- stand-by voedingsstroom: 10  $\mu$ A max.
- voedingsstroom: 2 mA max.
- AAN-weerstand brug: 0,4  $\Omega$  max.
- logisch "L"-niveau ingangen: 0,3 V max.
- logisch "H"-niveau ingangen: 0,6 V min.
- schakeltijd brug naar AAN: 10  $\mu$ s max.
- schakeltijd brug naar UIT: 5  $\mu$ s max.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is weergegeven hoe men de motor met drie druknopjes kan besturen.



**Figuur 3:** Voorbeeldschakeling rond de HT6751B.

## TLE4206

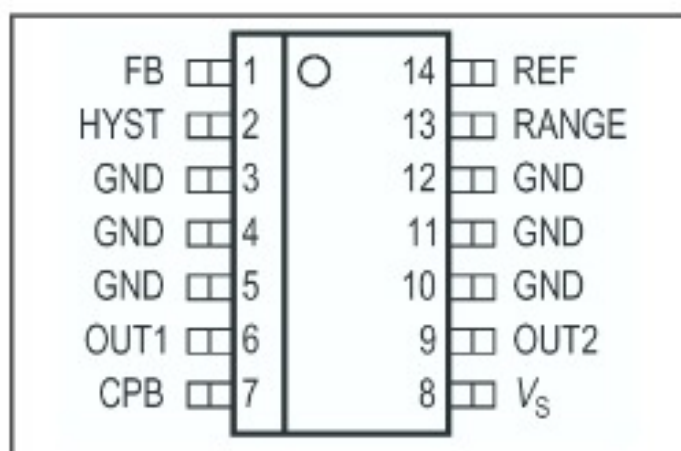
### servomotordriver met $\pm 1$ A uitgangsstroom

#### Kennismaking

Een servomotor is een DC-motor met een grote vertraging, waarbij een potentiometer is gekoppeld aan de as van de motor. De stand van de looper van de potentiometer is recht evenredig met de stand van de as van de motor. Met de TLE4206 van Infineon Technologies kan men een dergelijke motor aansturen, waarbij een stuurspanning op de ingang wordt vergeleken met de teruggekoppelde spanning op de looper van de servopotentiometer. De spanning op de ingang bepaalt dus de stand van de as van de motor. Hoewel dit IC in eerste instantie werd ontwikkeld voor het besturen van de servomotoren die in een moderne auto de positie van de spiegels en koplampen instellen, kan men het IC voor algemene servotoepassingen gebruiken, bijvoorbeeld in robotschakelingen. De TLE4206 is volledig beschermd tegen alle mogelijke calamiteiten: kortsluiting, te grote voedingsspanning, te grote stroom, te hoge temperatuur en open uitgang. De schakeling heeft "een halve brug" als uitgangstrap die de motorspanning kan ompolen, zodat de motor in beide richtingen kan worden bestuurd. Tussen aansturing linksom en aansturing rechtsom wordt automatisch een "rem"-cyclus ingelast, waarbij de motor niet wordt gestuurd.

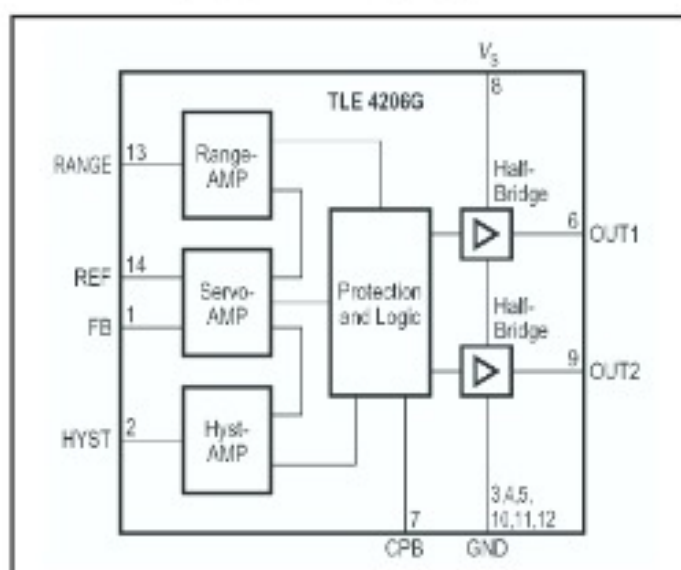
#### Technische gegevens

- fabrikant: Infineon Technologies (Siemens)
- behuizing: P-DSO-14-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de TLE4206.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 8 V min., 18 V max.
- voedingsstroom: 30 mA max.
- uitgangsstroom: interne stroombegrenzing op  $\pm 1$  A max.
- verzadigingsspanning drivers: 0,85 V typisch, 1,20 V max.
- weerstand REF-ingang: 6 k $\Omega$  typisch
- weerstand FB-ingang: 6 k $\Omega$  typisch
- offset ingangen: 0,35  $\mu$ A typisch



**Figuur 2:** Intern blokschema van de TLE4206.

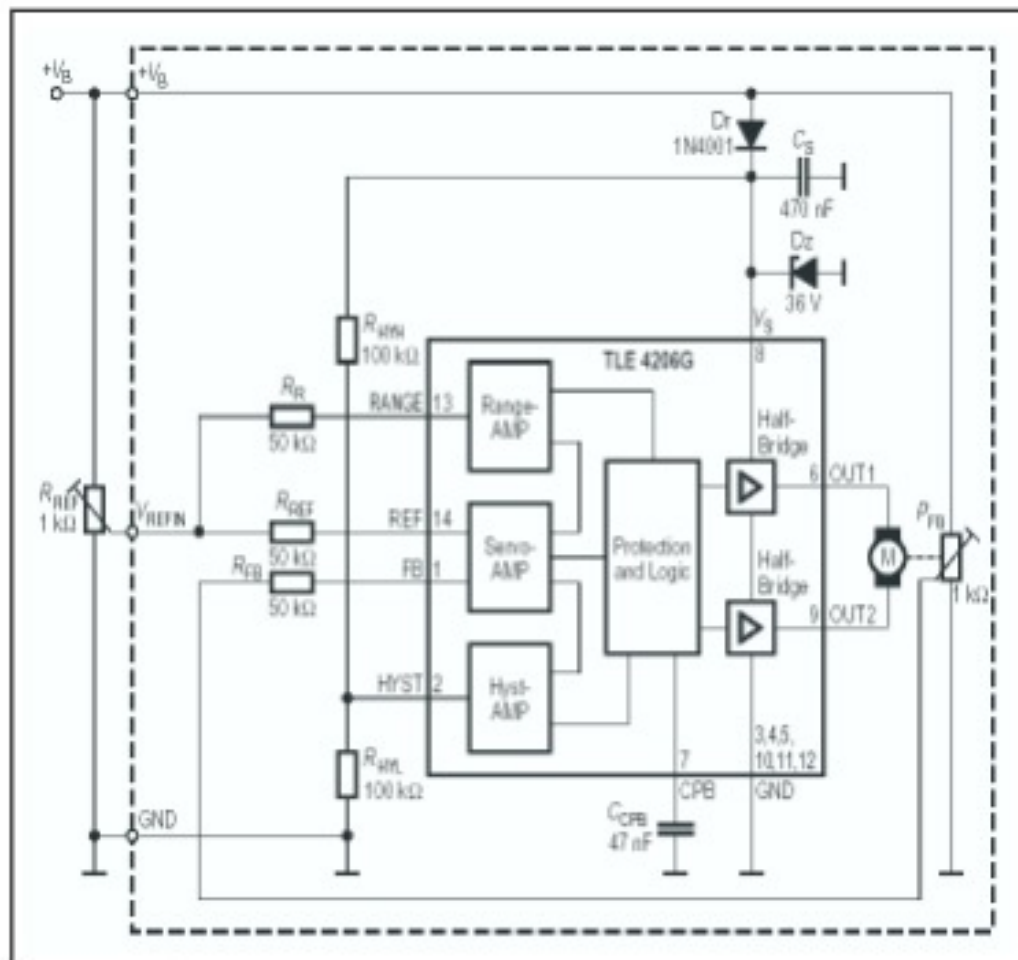
## Ontwerpcriteria

Naast de servo verschilversterker, die het verschil berekent tussen de ingangsspanning en de servospanning, bevat de TLE4206 nog twee extra blokken. Met de "Range AMP" kan men een dode zône rond het evenwichtpunt definiëren.

Deze dode zône verhindert dat de motor gaat "jitteren", oftewel voortdurend links- en rechtsom wordt aangestuurd rond de evenwichtssituatie. Met de "Hyst AMP" kan men een hysteresis instellen tussen de ingangsspanning en de teruggekoppelde spanning. Hierdoor wordt verhindert dat bij kleine variaties in voedings- en potentiometerspanning de motor onrustig wordt gestuurd.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de TLE4206 voorgesteld voor het besturen van een servomotor. Met de potentiometer aan de ingang wordt de stand van de as van de motor ingesteld.



**Figuur 3:** Standaard schakeling rond de TLE4206.

## FK1850

### constante stroombron voor standaard LED's

#### Kennismaking

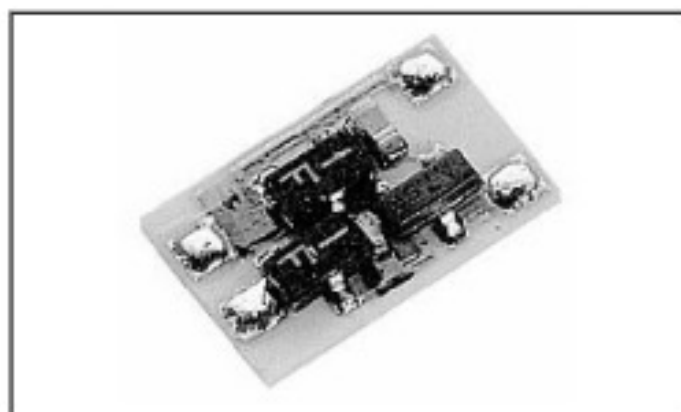
De FK1850 van FKtechnics (Conrad Electronics) bevat op een printje van 10 mm bij 7 mm een stroombron, die een zeer constante gelijkstroom van 12 mA tot 15 mA genereert voor het voeden van standaard 5 mm LED's. De voedingsspanning bedraagt minimaal 4 V<sub>DC</sub> en maximaal 30 V<sub>DC</sub>.

De module wordt aanbevolen voor alle omstandigheden, waarbij een LED plus voorschakelweerstand niet op een constante spanning staan aangesloten, bijvoorbeeld rechtstreeks over de polen van een accu of een batterij of bij schakelingen die uit afwijkende voedingsspanningen worden gevoed. Een voor de hand liggende toepassing is de indicatie-LED in eindversterkers, die dank zij deze constante stroombesturing niet meer mee gaat knipperen met het vermogen dat aan de luidspreker wordt geleverd. De intensiteit van de LED blijft onder alle omstandigheden constant, handig voor het voeden van infrarode LED's bij beveiligings- of afstandsbedieningsschakelingen.

De module is voorzien van een ompoolbeveiliging, verwisselen van de + en de - aan de ingang beschadigt de elektronica niet.

#### Technische gegevens

- fabrikant: FKtechnics (Conrad Electronics)
- behuizing: figuur 1

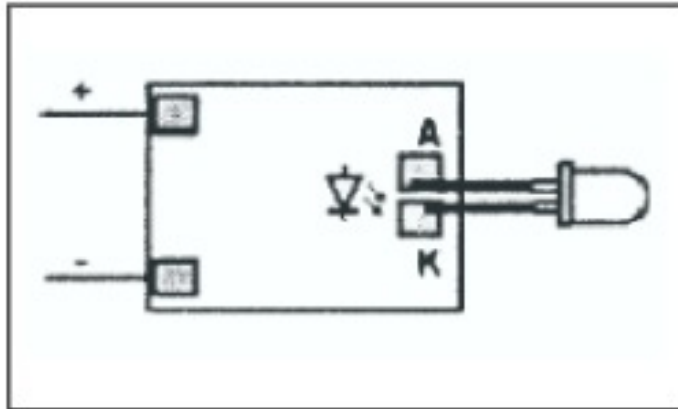


**Figuur 1:** Behuizing van de FK1850.

- afmetingen: 10 mm x 7 mm
- aansluitgegevens: figuur 2
- voedingsspanning: 4,0 V min., 30 V max.



- uitgangsstroom: 12 mA min., 15 mA max.



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de FK1850.

## CZK-1610

### detector voor gemoduleerd IR-licht

#### Kennismaking

De CZK-1610 van Chin Zin-Kuang Electric Co is een module die een infrarood gevoelige PIN-diode bevat, een voorversterker, een begrenzer, een banddoorlaatfilter, een demodulator, een integrator en een comparator. De module is ontworpen voor het detecteren van infrarode lichtbundels die gemoduleerd zijn met een frequentie van 38 kHz. Als een gemoduleerde lichtbundel wordt ontvangen, gaat de uitgang van de module naar 0 V. Wordt geen lichtbundel ontvangen, dan is de uitgang van de module gelijk aan de positieve voedingsspanning. De maximale afstand tussen de module en een zender die is voorzien van een standaard IR-LED met reflector bedraagt ongeveer 8 m. De module is ondergebracht in een metalen behuizing die aan de massa ligt, zodat een complete afscherming tegen storende signalen is gegarandeerd. De module is ideaal voor het zelf ontwerpen van infrarood werkende afstandsbedieningen, toegangscontroles, het tellen van voorwerpen en inbraakbeveiligingen.

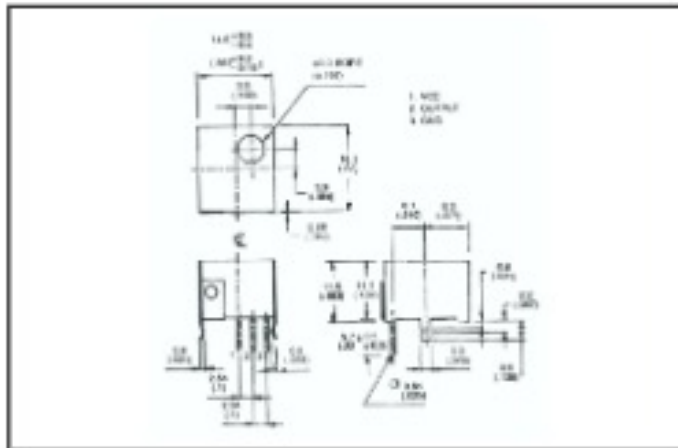
#### Technische gegevens

- fabrikant: Chin Zin-Kuang Electric Co
- behuizing: figuur 1



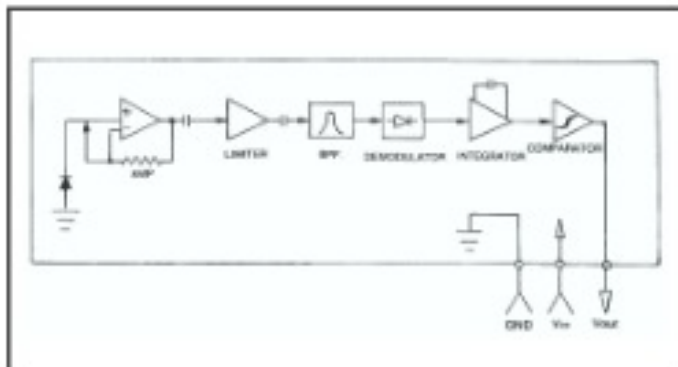
**Figuur 1:** Behuizing van de CZK-1610.

- afmetingen: figuur 2
- aansluitgegevens: figuur 2
- intern blokschema: figuur 3
- principiële werking: figuur 4
- voedingsspanning: 4,7 V min., 6,3 V max.

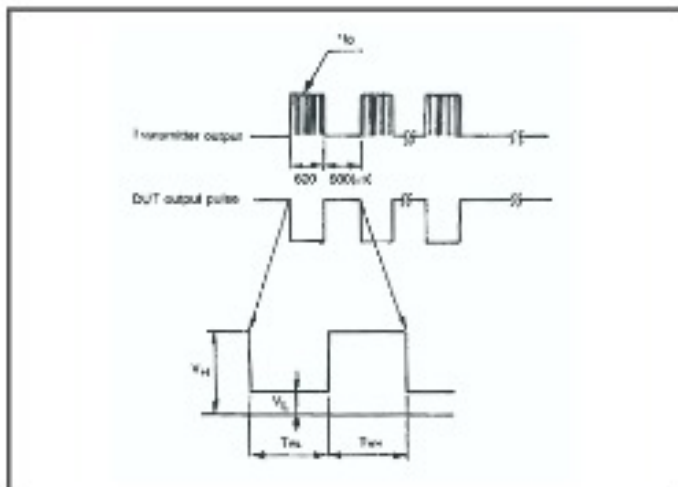


**Figuur 2:** Afmetingen van de CZK-1610.

- voedingsstroom: 3 mA max.
- spectrale gevoeligheid PIN-diode: 940 nm max.
- maximale gevoeligheid: 38 kHz modulatie
- uitgangsspanning "L": 0,5 V max.
- uitgangsspanning "H": 4,5 V min.



**Figuur 3:** Intern blok-schema van de CZK-1610.



**Figuur 4:** Principiële werking van de CZK-1610.

## ELM460

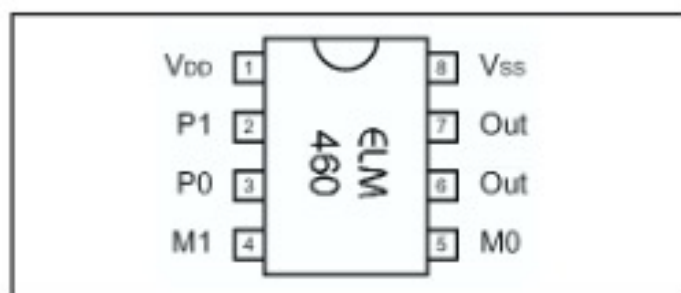
### capaciteitsloze LF-oscillator

#### Kennismaking

De ELM460 van Elm Electronics bevat een laagfrequente astabiele multivibrator waarbij de timing volledig intern wordt verzorgd. De normaal noodzakelijke (grote) externe condensator is dus bij dit IC niet noodzakelijk. Hart van het IC is een PIC12C5XX microcontroller, die voor deze speciale taak is geprogrammeerd. De schakeling genereert pulsen met een periode van 0,1 s tot 600 s. De periodeduur wordt gedefinieerd door de logische niveaus op de pennen P0, P1, M0 en M1. P0 en P1 leggen de basisperiode van de interne generator vast op 1 s, 2 s, 5 s of 6 s. M0 en M1 bepalen een vermenigvuldigingsfactor die de met P0/P1 ingestelde periodeduur vermenigvuldigt met 0,1, 1, 10 of 100. De schakeling heeft twee complementaire uitgangen Out en  $\overline{\text{Out}}$ , waarop een puls verschijnt (na de ingestelde tijd) met een pulsbreedte van 50 ms. Deze twee uitgangen kunnen maximaal 25 mA leveren aan de belasting.

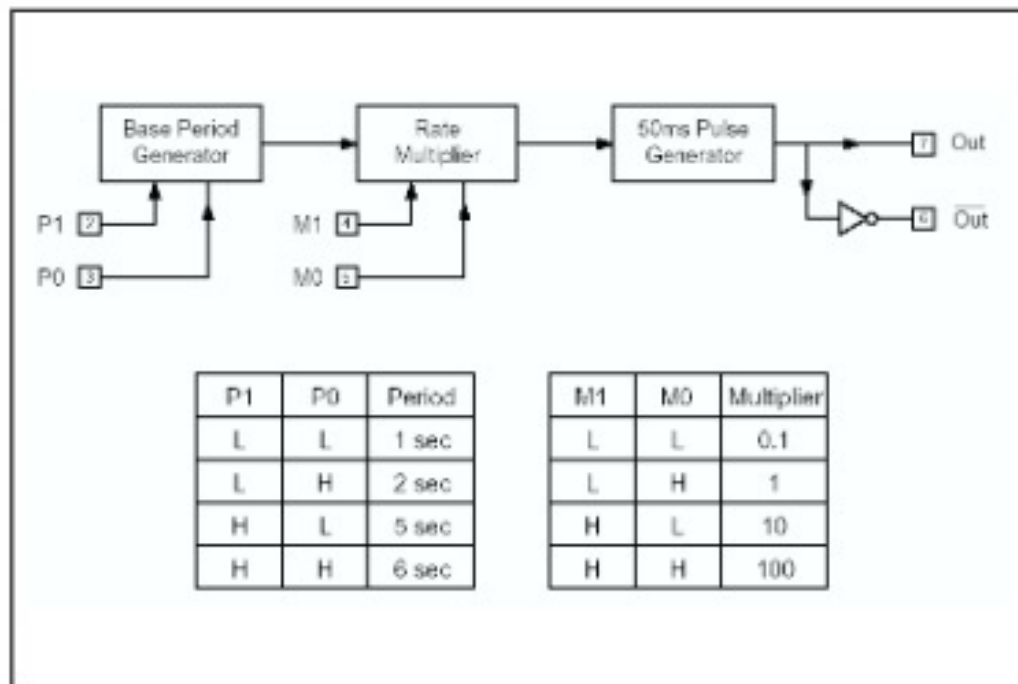
#### Technische gegevens

- fabrikant: Elm Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM460.

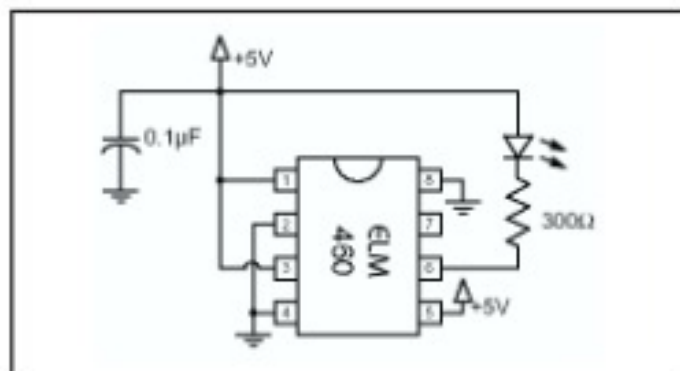
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 1,0 mA typisch, 2,4 mA max.
- "L"-logica op besturingspennen: 0,15 x voedingsspanning max.
- "H"-logica besturingspennen: 0,85 x voedingsspanning min.
- uitgangsspanning "L": 0,6 V max.
- uitgangsspanning "H": voedingsspanning - 0,7 V min.
- uitgangspuls: 50 ms typisch



**Figuur 2:** Intern blokschema van de ELM460, met de waarheidstabel van P0, P1, M0 en M1.

## Voorbeeldschakeling

De ELM460 is bruikbaar in alle applicaties waar behoefte bestaat aan een goedkope en betrouwbare LF-pulsgenerator met minimaal aantal componenten. Als typisch voorbeeld wordt in figuur 3 de ELM460 gebruikt als besturing van een knipperende LED.



**Figuur 3:** De ELM460 stuurt in dit voorbeeld een LED knipperend aan.

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).



## HO-12

### 1 MHz - 100 MHz kristaloscillatoren in DIL-14

#### Kennismaking

De HO-12 van Comtec Crystals GMBH is een familie van geïntegreerde kristaloscillatoren, leverbaar met frequenties van 1,000 MHz tot en met 100,000 MHz. De schakelingen zitten in een met DIL-14 vergelijkbare behuizing en bezetten in een DIL-14 voetje de pennen 1, 7, 8 en 14.

De schakelingen worden gevoed met de standaard +5 V van TTL en leveren een TTL-compatibele vierkantsgolf af. De frequentie nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 100$  ppm.

De aansluitgegevens zijn:

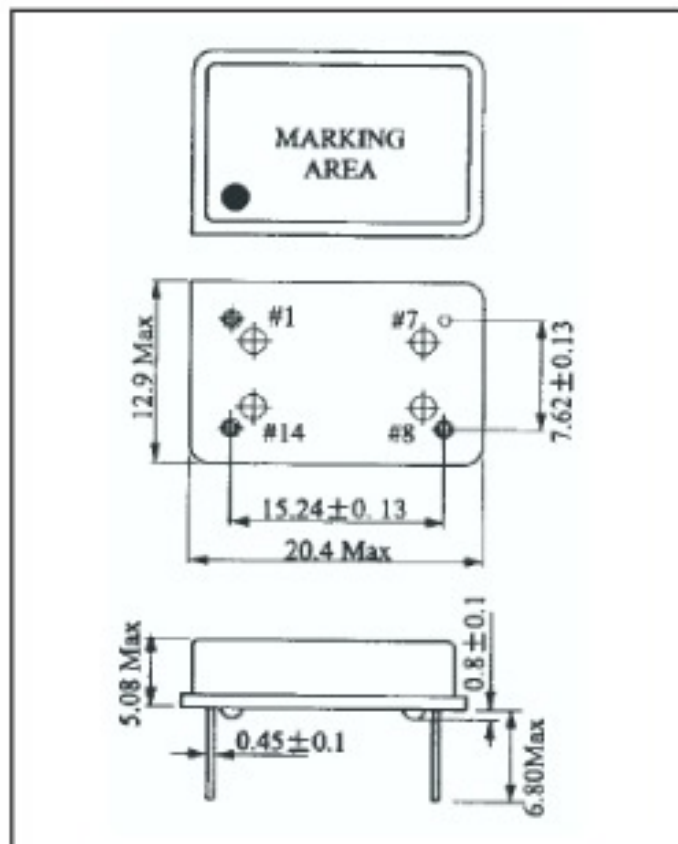
- pen 1: NC
- pen 7: GND
- pen 8: output
- pen 14: +5 V

#### Technische gegevens

- fabrikant: Comtec Crystals GMBH
- behuizing: figuur 1
- afmetingen: figuur 2
- voedingsspanning: 4,5 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom 1,000 MHz tot 23,999 MHz: 30 mA typisch
- voedingsstroom 24,000 MHz tot 49,999 MHz: 30 mA typisch
- voedingsstroom 50,000 MHz tot 69,999 MHz: 40 mA typisch
- voedingsstroom 70,000 MHz tot 100,000 MHz: 60 mA typisch



**Figuur 1:** Behuizing van de HO-12.



**Figuur 2:** Afmetingen van de HO-12 familie.

- frequentiebereik: 1,000 MHz tot en met 100,000 MHz
- stabiliteit: ±100 ppm typisch
- uitgangssymmetrie: 45 % tot 55 %
- stijgtijd uitgang: 10 ns max.
- daaltijd uitgang: 10 ns max.
- uitgangsspanning "L": 0,5 V max.
- uitgangsspanning "H": 4,5 V min.
- capacitieve belasting: > 50 MHz: 50 pF max.
- capacitieve belasting: > 70 MHz: 30 pF max.
- capacitieve belasting: 100 MHz: 15 pF max.
- fan-out: 10 standaard TTL-ingang max.

# MAX6818

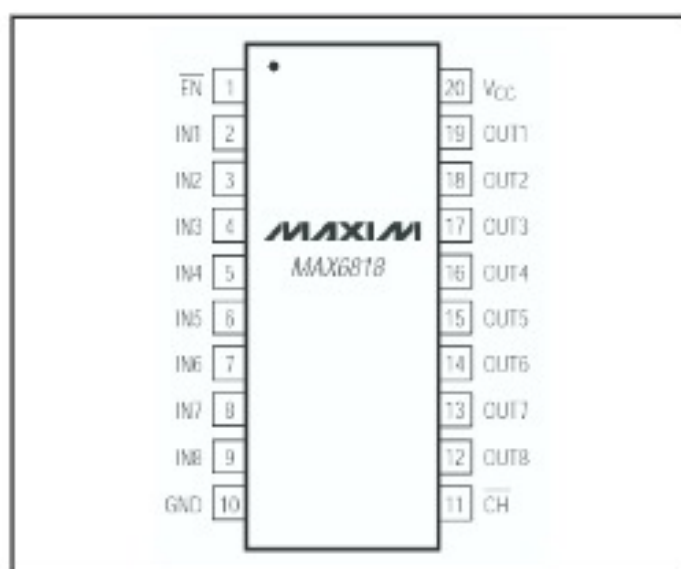
## achtvoudige schakelaar debouncer

### Kennismaking

De MAX6818 van Maxim is een "debouncer" voor maximaal acht mechanische schakelaars (drukknoppen). Het IC is speciaal ontwikkeld voor het sturen van drukknop- of schakelaargegevens naar de databus van een microcontroller systeem en is daartoe uitgerust met tri-state uitgangen en  $\overline{\text{EN}}$ - en  $\overline{\text{CH}}$ -uitgangen. Als men op een mechanische drukknop drukt, dan zal er niet één mooie overgang van "L" naar "H" of van "H" naar "L" ontstaan, maar zal de spanning over de drukknop een aantal keer op en neer gaan van "L" naar "H" en van "H" naar "L". Een gevolg van een verschijnsel dat "bouncing" heet. Een mechanische schakelaar bestaat uit twee verenende metalen lippen die contact met elkaar maken. Maar door de veerkracht van de lippen zullen deze trillen, waardoor het contact diverse malen opent en sluit. Het is absoluut noodzakelijk tussen de drukknop of schakelaar en de elektronica een "debouncer" op te nemen, een schakeling die het bouncen van de contacten onderdrukt en één mooie digitale puls aflevert.

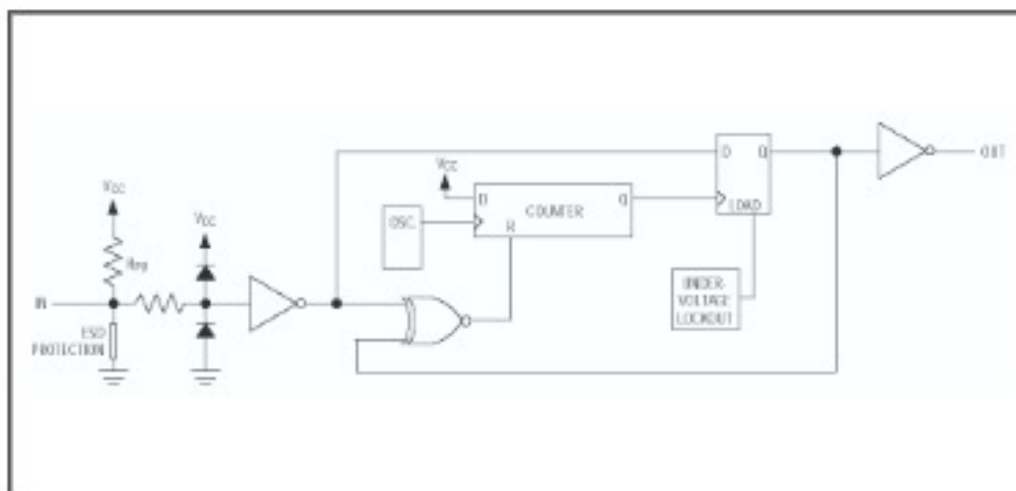
### Technische gegevens

- fabrikant: Maxim
- behuizing: DIL-20
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de MAX6818.

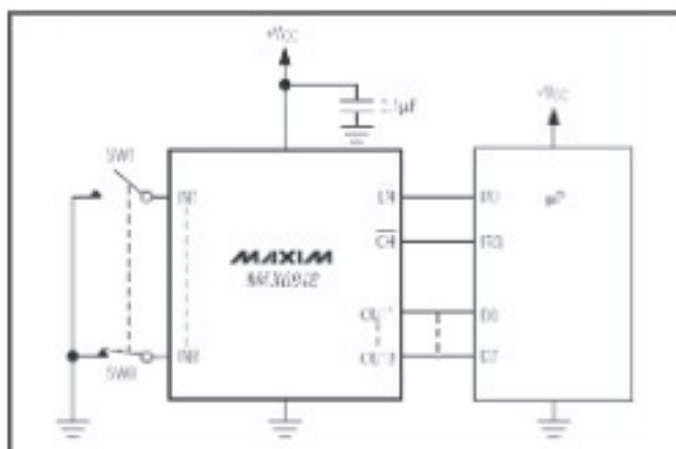
- intern blokschema één kanaal: figuur 2
- voedingsspanning: 2,7 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom: 6  $\mu$ A typisch, 20  $\mu$ A max.
- triggerspanning ingang: 0,8 V max. voor "L", 2,4 V min. voor "H":
- ingangshysteresis: 300 mV typisch
- pull-up weerstand aan ingang: 32 k $\Omega$  min., 100 k $\Omega$  max.
- ingangsspanning:  $\pm 25$  V max.
- ingangsstroom:  $\pm 1$  mA max.
- ESD-protectie ingang:  $\pm 8$  kV typisch
- debounce tijd: 20 ms min., 80 ms max.



**Figuur 2:** Intern blokschema van één kanaal van de MAX6818.

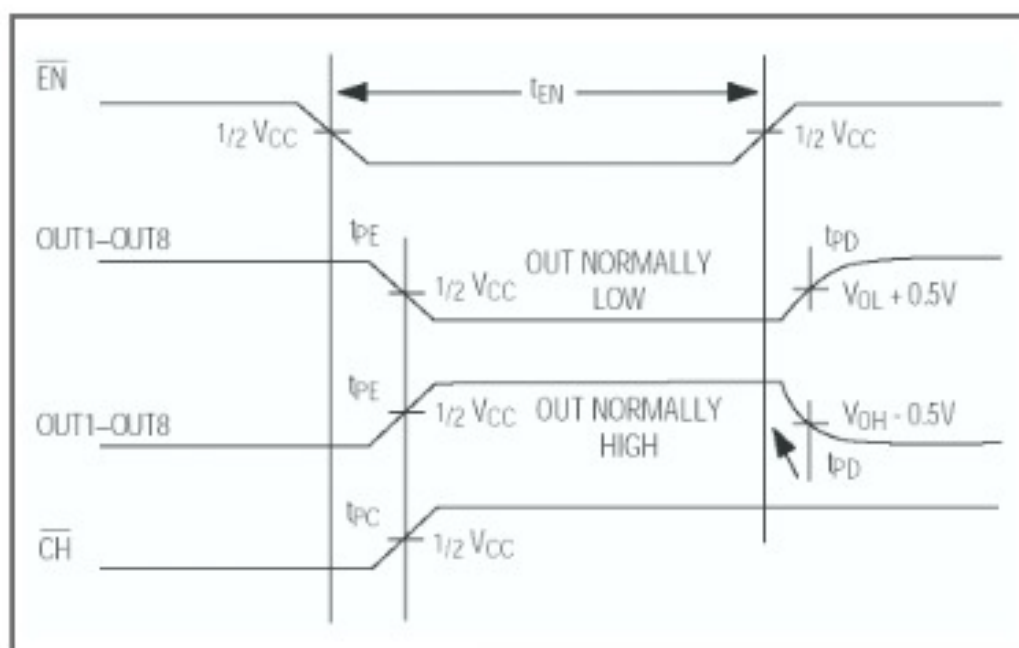
## Werking

In figuur 3 is getekend hoe acht schakelaars of drukknoppen via de MAX6818 worden verbonden met de data-bus van een microcontroller.



**Figuur 3:** Voorbeeldschakeling rond de MAX6818.

Het timing-diagram van figuur 4 verduidelijkt de werking van het systeem. Op het moment dat de microcontroller een "L" naar  $\overline{EN}$  stuurt, komen de uitgangen uit tri-state en nemen de stand van de ingangsschakelaars over. De pen  $\overline{CH}$  wordt "L" op het moment dat de toestand op een van de schakelaaringangen verandert en deze pen kan worden gebruikt voor het aanvragen van een interrupt bij de microcontroller.



**Figuur 4:** Timing van de MAX6818.



## HV1516

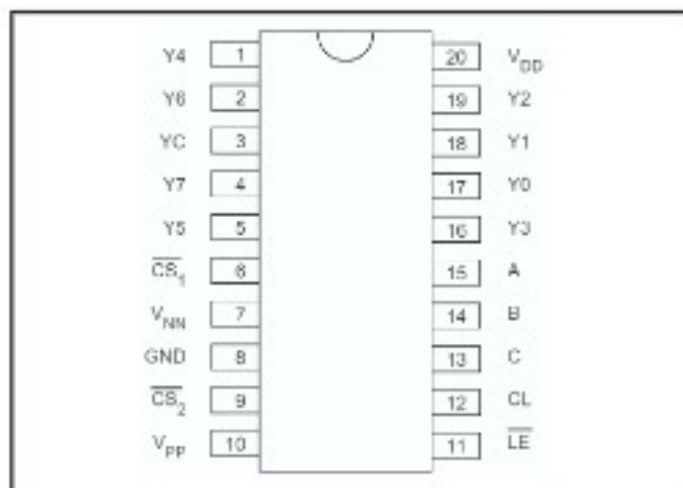
### digitaal bestuurbare 1 $\leftrightarrow$ 8 schakelaar

#### Kennismaking

De HV1516 is een achtpolige bidirectionele omschakelaar (een ingang, acht uitgangen) die gestuurd wordt uit drie binaire BCD-gecodeerde ingangen A, B en C, die via een drie-naar-acht decoder acht latches aansturen. De decoder heeft twee Chip-Select ingangen  $\overline{CS1}$  en  $\overline{CS2}$ . De latches worden aangestuurd door een  $\overline{CL}$  (Clear Latches) en een  $\overline{LE}$ -signaal (Latch Enable). De schakeling combineert hoge spanning DMOS-technologie voor de elektronische schakelaars met CMOS-technologie voor de logische besturing. De DMOS-technologie kan 130 V schakelen! De schakelaars zijn normaal open (NO). Het IC kan gevoed worden uit symmetrische spanningen tot  $\pm 80$  V en kan analoge spanningen binnen deze grenzen  $\pm 15$  V schakelen. De ingangen zijn CMOS-compatibel.

#### Technische gegevens

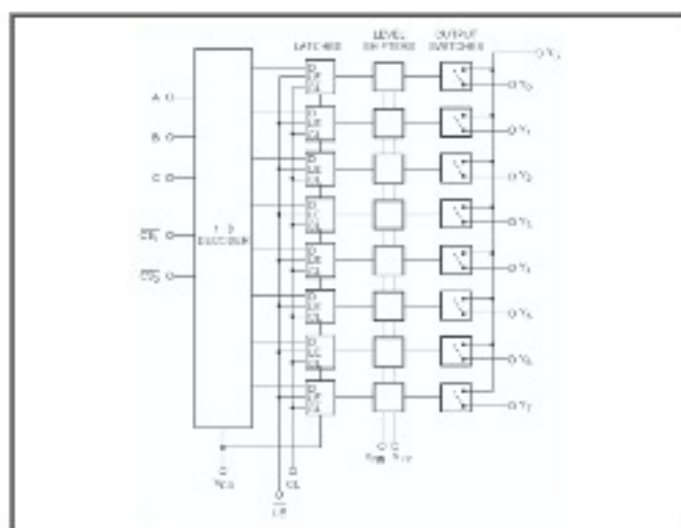
- fabrikant: Supertex Inc.
- behuizing: DIL-20
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de HV1516.

- intern blokschema: figuur 2
- waarheidstabel: figuur 3
- voedingsspanningen:  
positief analoog: +90 V max., +80 V aanbevolen

- negatief analoog: -90 V min., -80 V aanbevolen  
 positief digitaal: +7 V max., +5 V aanbevolen
- voedingsstromen:  
 positief: +1,6 mA max.  
 negatief: -1,6 mA max.  
 digitaal: 4 mA typisch
  - schakelaar spanning:  $V_{NN} + 15$  V tot  $V_{pp} - 15$  V max.
  - schakelaar piekstroom:  $\pm 1,5$  A max.
  - weerstand AAN-schakelaar:  $25 \Omega$  min.,  $60 \Omega$  max.,  $\pm 10$  % typisch
  - lekstroom UIT-schakelaar: 150 pA max.
  - inschakeltijd:  $5,0 \mu s$  max.,  $2,5 \mu s$  typisch
  - uitschakeltijd:  $10 \mu s$  max.,  $5,0 \mu s$  typisch
  - isolatie tussen schakelaars: -45 dB typisch
  - overspraak: -45 dB typisch
  - capaciteit schakelaars:  $4,5$  pF typisch



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de HV1516.

C	B	A	CS <sub>1</sub>	CS <sub>2</sub>	LE	CL	Y0	Y1	Y2	Y3	Y4	Y5	Y6	Y7
L	L	L	L	L	L	L	ON							
L	L	H	L	L	L	L		ON						
L	H	L	L	L	L	L			ON					
L	H	H	L	L	L	L				ON				
H	L	L	L	L	L	L					ON			
H	L	H	L	L	L	L						ON		
H	H	L	L	L	L	L							ON	
H	H	H	L	L	L	L								ON
X	X	X	H	X	L	L	ALL OUTPUTS OFF							
X	X	X	X	H	L	L	ALL OUTPUTS OFF							
X	X	X	X	X	H	H	ALL OUTPUTS OFF							
X	X	X	X	X	H	L	HOLDS PREVIOUS STATE							

**Figuur 3:** Waarheidstabel van de HV1516.

## LM20

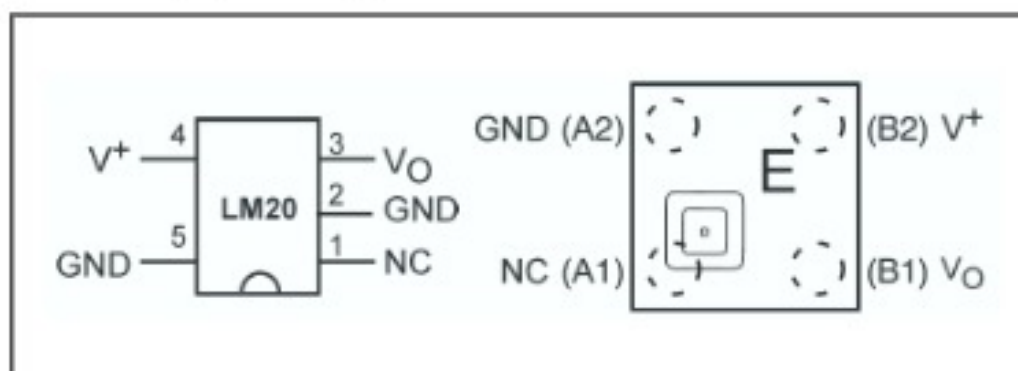
### miniatuur sensor van -55 °C tot +130 °C

#### Kennismaking

De LM20 van NatSemi is met zijn afmetingen van 2 mm bij 1,25 mm een van de kleinste temperatuursensoren die op de markt is. Het IC wordt gevoed uit een spanning van 5 V en levert een uitgangsspanning af die rechtstreeks evenredig is met de temperatuur van de chip. De gemiddelde nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 1,5$  °C rond de normale kamertemperatuur van 20 °C. Bij de uiterste grenzen van het meetbereik stijgt de nauwkeurigheid tot  $\pm 2,5$  °C. Dank zij het uiterst lage stroomverbruik van 10  $\mu$ A heeft men weinig last van de eigen opwarming van de chip. Via de lage uitgangsimpedantie van 160  $\Omega$  kan men de sensorspanning via lange kabels transporteren naar de verwerkende schakeling.

#### Technische gegevens

- fabrikant: NatSemi
- behuizingen: SC70-5, SMD Ball Grid
- aansluitgegevens: figuur 1



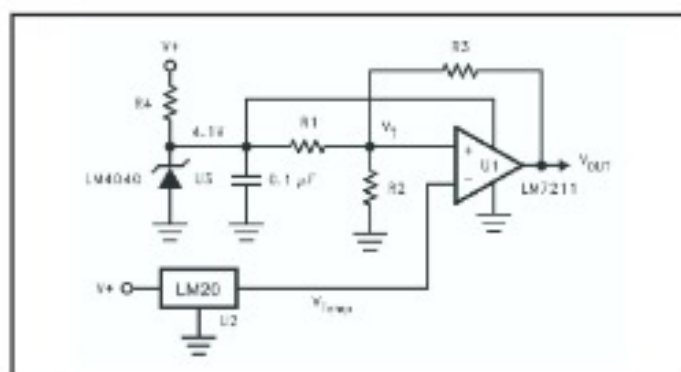
**Figuur 1:** De aansluitgegevens van de LM20.

- voedingsspanning: 2,4 V min, 5,5 V max.
- eigen stroomverbruik: 4,5  $\mu$ A min., 10  $\mu$ A max.
- uitgangsstroom: 10 mA max.
- uitgangsimpedantie: 160  $\Omega$  max.
- meetbereik:
  - LM20B: -55 °C tot +130 °C
  - LM20S: -40 °C tot +125 °C

- nauwkeurigheid:
  - +25 °C:  $\pm 1,5$  °C typisch
  - +130 °C:  $\pm 2,5$  °C typisch
  - 55 °C:  $\pm 2,5$  °C typisch
- niet-lineariteit:  $\pm 0,4$  °C typisch
- niet-lineaire fout:  $\pm 1$  °C typisch
- uitgangsspanning bij 0 °C: +1,8639 V typisch

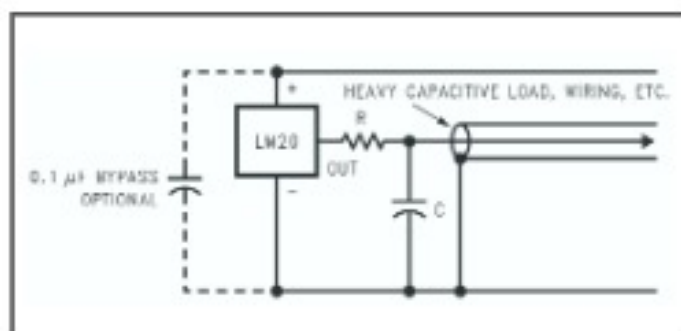
## Voorbeeldschakelingen

In figuur 2 is een eenvoudige thermostaat getekend. De achtergeschakelde op-amp is geschakeld als comparator. De twee weerstanden R2 en R3 zorgen voor een kleine hysteresis, zodat de schakeling niet gaat klappen rond het omschakelpunt van de comparator.



**Figuur 2:** Een eenvoudige comparator rond de LM20.

In figuur 3 is voorgesteld hoe de uitgangsspanning via een RC-kring aangesloten kan worden op een lange afgeschermd kabel naar de verwerkende elektronica.



**Figuur 3:** Het afsluiten van de uitgang van de LM20 met een lange afgeschermd kabel.



## GP2D12

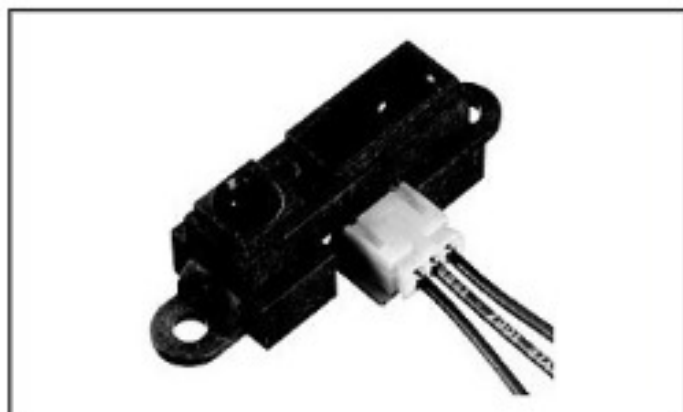
### afstandssensor van 10 cm tot 80 cm

#### Kennismaking

De GP2D12 van Sharp Optoelectronics is een analoge afstandssensor, waarmee men afstanden in het bereik van 10 cm tot 80 cm vrij nauwkeurig kan meten. De sensor bevat een infrarode LED en een "PSD", een "Position Sensitive Detector". De voorzijde van de sensor wordt loodrecht gericht op het voorwerp waarvan men de afstand wil meten. De sensor levert een uitgangsspanning tussen 3,1 V en 0,6 V, afhankelijk van de afstand tussen de sensor en het voorwerp. Helaas is het verband tussen afstand en uitgangsspanning niet lineair, zodat men in de meeste gevallen een lineariseringschakeling zal moeten toepassen. Door achter de sensor een comparator te schakelen, kan men het IC natuurlijk ook gebruiken voor het detecteren en/of tellen van voorwerpen. De uitgang gaat dan, als een voorwerp langs de sensor wordt verplaats, opeens van een hoge naar een lage spanning. De comparator zet dit spanningsverschil om in een mooie TTL-compatibele schakelspanning.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Sharp Optoelectronics
- behuizing: figuur 1

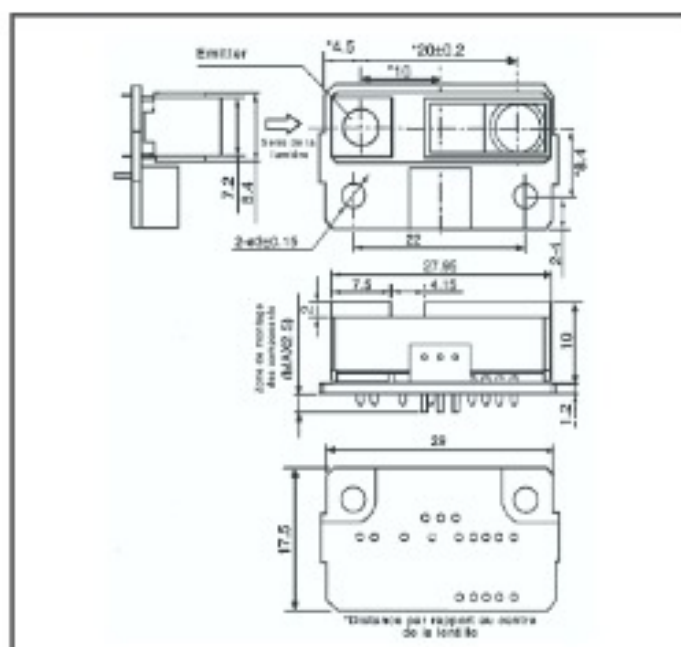


**Figuur 1:** De behuizing van de GP2D12.

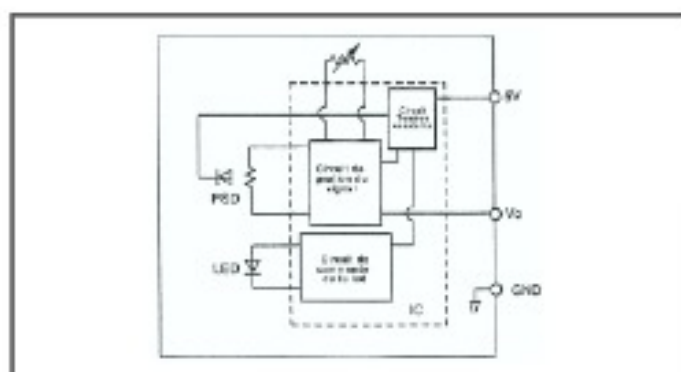
- afmetingen: figuur 2
- intern blokschema: figuur 3
- voedingsspanning: 5,0 V typisch
- eigen stroomverbruik: 35 mA max.
- meetbereik: 10 cm tot 80 cm



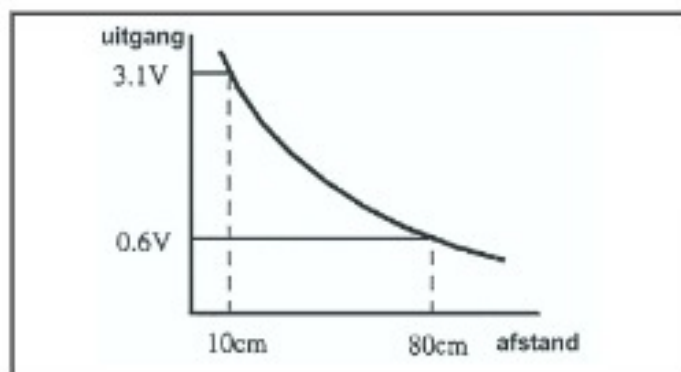
- uitgangsspanning: 3,1 V typisch bij 10 cm, 0,6 V typisch bij 80 cm
- uitgangskarakteristiek: figuur 4
- temperatuurbereik: -10 °C tot +60 °C



**Figuur 2:** De afmetingen van de GP2D12.



**Figuur 3:** Intern blok-schema van de GP2D12.



**Figuur 4:** Uitgangskarakteristiek van de GP2D12.

## MiniCap2

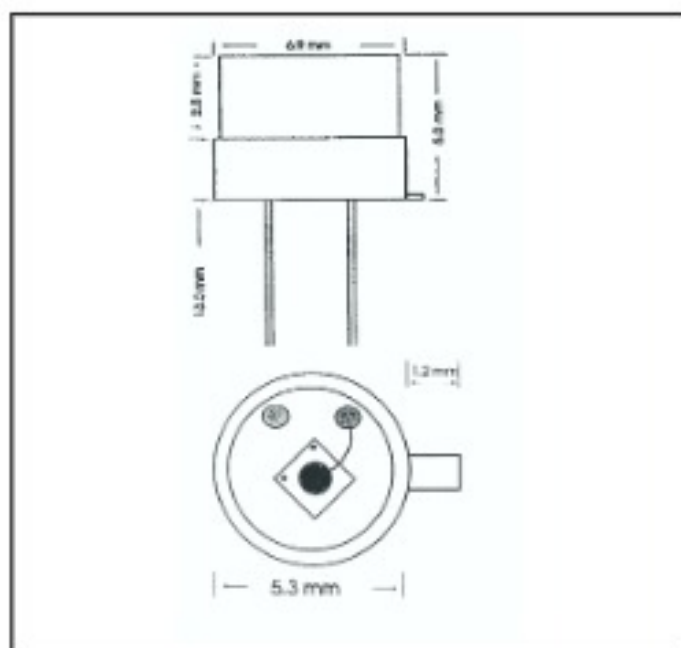
### nauwkeurige capacatieve vochtigheidssensor

#### Kennismaking

De MiniCap2 van Panametrics is een capacatieve vochtigheidssensor, waarmee de relatieve vochtigheidsgraad van de lucht wordt gemeten tussen 5 % en 95 %. De sensor bestaat uit een speciale condensator met een vochtabsorberend diëlectricum. De waarde van de condensator is dus afhankelijk van de luchtvochtigheid en varieert tussen 200 pF en 220 pF typisch. In de meeste gevallen wordt de sensor als frequentiebepalende condensator opgenomen in een oscillatorschakeling. De frequentie van deze schakeling varieert dan vrijwel lineair met de luchtvochtigheid. Door de uitgangspulsen van de oscillator te integreren kan men uit de pulstrein een gelijkspanning opwekken, waarvan de waarde lineair varieert met de luchtvochtigheid. Via een verschilversterker moet men een offset inbouwen, zodat bijvoorbeeld 5 % relatieve vochtigheid overeen komt met een uitgangsspanning van 0,5 V en 95 % relatieve vochtigheid overeen komt met een uitgangsspanning van 9,5 V.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Panametrics
- behuizing: figuur 1

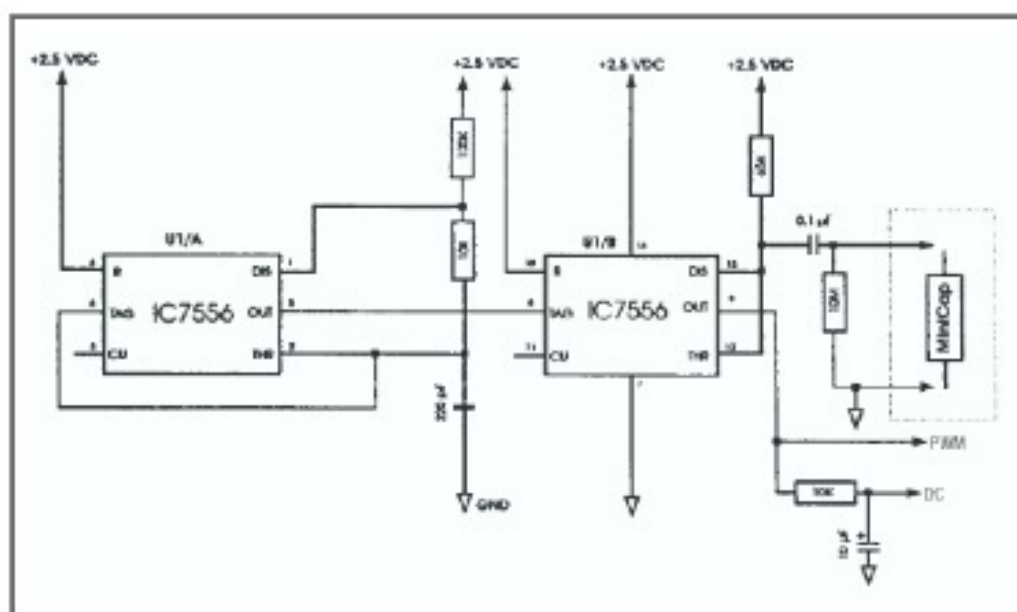


**Figuur 1:** De behuizing van de MiniCap2.

- spanning over capaciteit:  $1,0 V_{\text{top-to-top}}$
- meetbereik: 5 % tot 95 % relatieve vochtigheid
- bedrijfstemperatuur:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  tot  $+180\text{ }^{\circ}\text{C}$
- capaciteit:  $207\text{ pF} \pm 15\%$  bij  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 33 % vochtigheid en 100 kHz
- onnauwkeurigheid:  $\pm 0,1\%$
- lineariteit:  $\pm 1\%$  typisch
- stabiliteit:  $\pm 2\%$  over 24 maanden
- frequentiebereik: 10 kHz tot 200 kHz
- aanspreekgevoeligheid: 60 s typisch bij 90 % verandering in luchtvochtigheid

## Voorbeeldschakeling

In figuur 2 is een typische schakeling rond de MiniCap2 getekend. De schakeling levert een uitgangsspanning af die direct proportioneel is met de relatieve luchtvochtigheid en met een gevoeligheid van 2 mV per procent luchtvochtigheid. De linker timer 555 genereert een klokfrequentie die de rechter timer stuurt. Deze is geschakeld als monostabiele multivibrator. De MiniCap2 bepaalt de pulsbreedte van deze MMV. De in breedte gemoduleerde puls (PWM) wordt via een RC-integrator in een gelijkspanning omgezet.



**Figuur 2:** Voorbeeldschakeling rond de MiniCap2.

## EL101AHT

### contactloze temperatuursensor, 0 tot +500 °C

#### Kennismaking

De EL101AHT van Calex Electronics is een temperatuursensor die via een lenzensysteem de infrarode straling opvangt van een warm object en de gemeten temperatuur omzet in een proportionele uitgangsstroom tussen 4 mA en 20 mA. De sensor wordt opgenomen in een stroomlus en heeft dus slechts twee laagimpedantie aansluitdraden. De sensor is ondergebracht in een roestvrijstalen cilindervormige behuizing van nog geen 2 cm diameter en kan gemakkelijk ergens bevestigd worden en gericht worden op het object waarvan men de temperatuur wil meten. De sensor is bruikbaar tot een omgevingstemperatuur van +50 °C. Via een watergekoeld containertje waarin men de sensor kan monteren, kan de sensor echter gebruikt worden tot een omgevingstemperatuur van +250 °C.

#### Technische gegevens

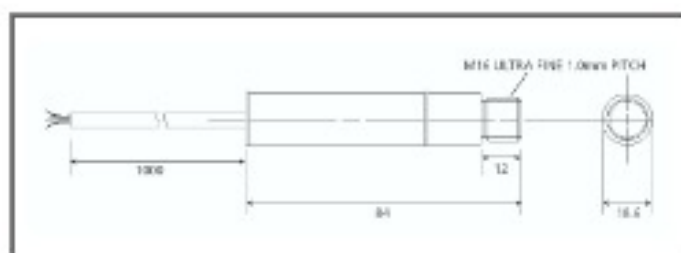
- fabrikant: Calex Electronics Limited
- behuizing: figuur 1



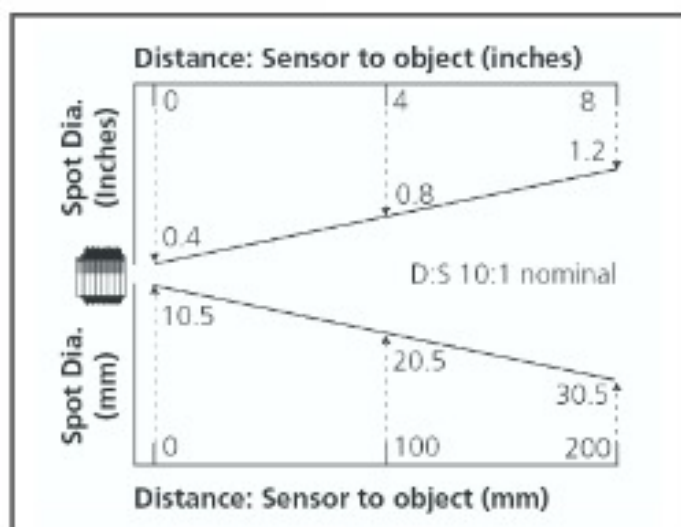
*Figuur 1: Behuizing van de EL101AHT.*

- afmetingen behuizing: figuur 2
- openingshoek lens en afstandsbereik: figuur 3
- meetbereik: 0 °C tot +500 °C
- uitgangsstroom: 4 mA tot 20 mA, lineair met de temperatuur
- nauwkeurigheid:  $\pm 1$  % of  $\pm 1$  °C
- response tijd tot 90 % van de temperatuur: 200 ms typisch
- spectrale gevoeligheid: 8  $\mu\text{m}$  tot 14  $\mu\text{m}$
- spanning over de sensor: 9 V min., 24 V max.
- impedantie: 750  $\Omega$  max.

- temperatuurbereik zonder koeling: +50 °C max.



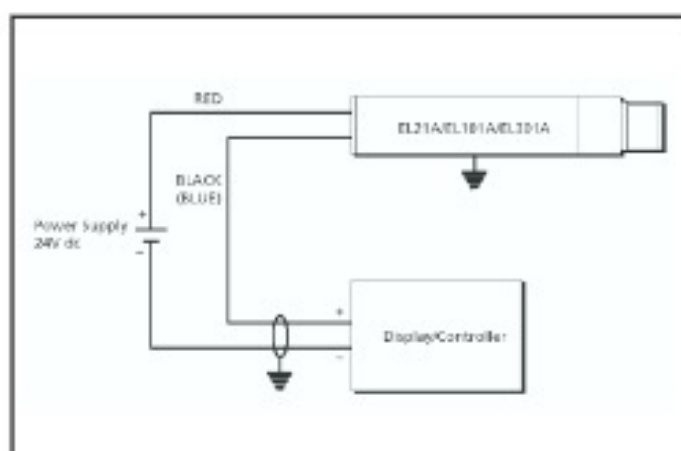
**Figuur 2:** Afmetingen van de EL101AHT.



**Figuur 3:** Optische openingshoek van de EL101AHT.

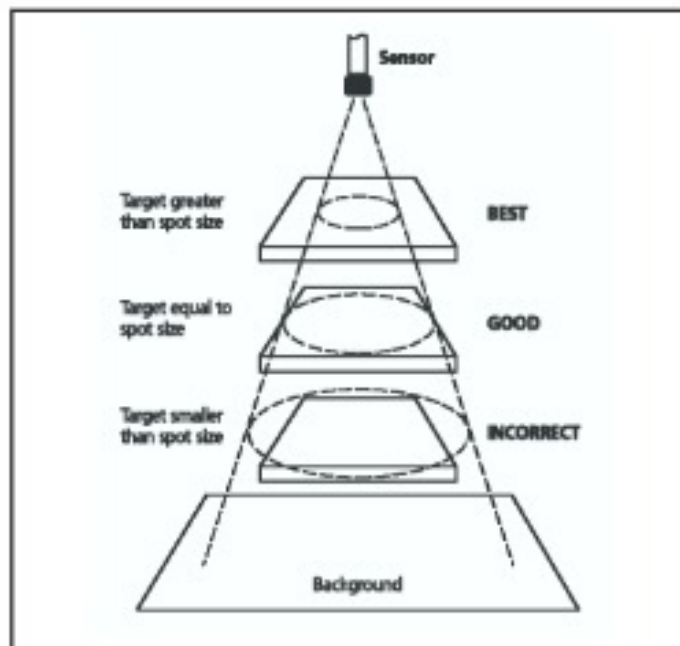
## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 is de wel zeer eenvoudige schakeling rond de sensor getekend. Uit figuur 5 volgt hoe de sensor moet worden opgesteld ten opzichte van het voorwerp waarvan men de temperatuur moet meten. Figuur 6 toont de watergekoelde container, waarin men de sensor kan monteren.

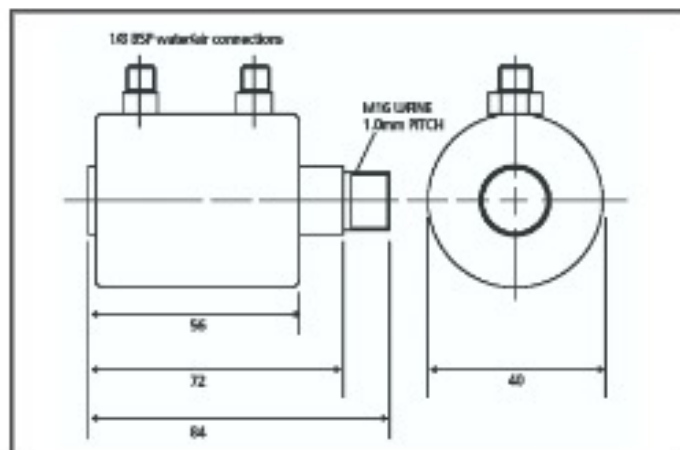


**Figuur 4:** Aansluiten van de EL101AHT op een voedingsspanning en een meetinstrument.





**Figuur 5:** Plaatsing van de EL101AHT ten opzichte van het meetobject.



**Figuur 6:** De watergekoelde container voor de EL101AHT.

De watergekoelde container heeft twee standaard aansluitnippels en kan worden opgenomen in een waterkoelingssysteem met pomp, voorraadvat en radiator, zoals tegenwoordig in de handel voor de koeling van PC-processoren.

## ACS750LCA-050

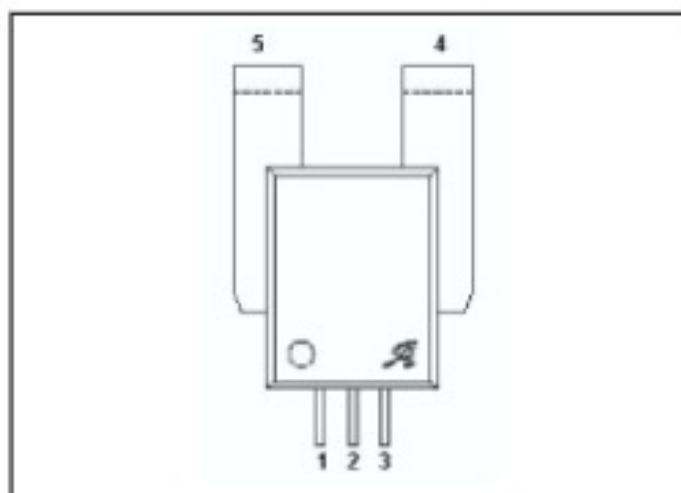
### 130 $\mu\Omega$ stroomsensor tot $\pm 50$ A

#### Kennismaking

De ACS750LCA-050 van Allegro is een schakeling die door middel van een ingebouwde Hall-sensor de stroom meet die door twee aansluitingen van het IC vloeit. Het unieke is dat het meetbereik loopt van -50 A tot +50 A en dat de kring waarin de stroom wordt gemeten een inwendige weerstand van slechts 130  $\mu\Omega$  heeft. Bovendien bestaat er een absoluut galvanische scheiding tussen de stroomkring en de rest van de schakeling. De isolatiespanning tussen beide circuits bedraagt 2.500 V. Met de ACS750LCA-050 kan men dus zonder problemen grote stromen meten in gelijk welke schakeling. De schakeling "merkt" de aanwezigheid van het IC nauwelijks. Het IC zet de gemeten stroom om in een uitgangsspanning die varieert tussen 0,5 V (-50 A) tot 4,5 V (+50 A). Bij een meetstroom van 0 A is de uitgangsspanning gelijk aan 2,5 V. De nauwkeurigheid bedraagt  $\pm 5$  % bij 25 °C.

#### Technische gegevens

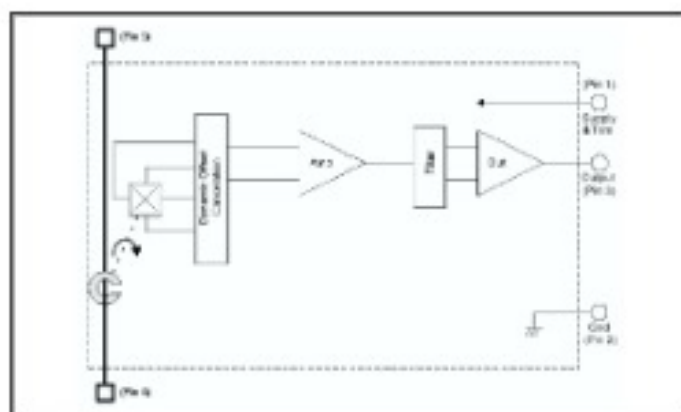
- fabrikant: Allegro
- behuizing: figuur 1
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Behuizing en aansluitgegevens van de ACS750LCA-050.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 5,0 V typisch, 16 V max.

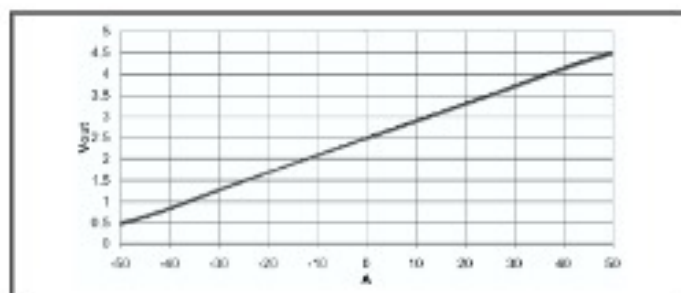
- voedingsstroom: 7,0 mA typisch, 10,0 mA max.
- gevoeligheid: 40 mV/A typisch
- uitgangsspanning: 0,5 V tot 4,5 V
- uitgangsimpedantie: 1  $\Omega$  typisch, 2  $\Omega$  max.
- meetbereik: -50 A tot +50 A
- maximale stroom:  $\pm 225$  A max continu,  $\pm 800$  A piek
- meetweerstand: 130  $\mu\Omega$  typisch
- isolatiespanning: 2.500 V typisch
- frequentiebereik: 13 kHz typisch
- nauwkeurigheid:  $\pm 5$  % typisch,  $\pm 14$  % min.
- niet-lineariteit:  $\pm 4$  % max.
- vertraging tussen stroom en spanning: 4  $\mu$ s typisch
- transferfunctie: figuur 3



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ACS750LCA-050.

## Aansluitingen

- pen 1: voedingsspanning
- pen 2: massa
- pen 3: uitgangsspanning
- pen 4: + meetstroom
- pen 5: - meetstroom



**Figuur 3:** De transferkarakteristiek van de ACS750LCA-050.

## ASM-020

### contactloze wisselstroomsensor tot 20 A~

#### Kennismaking

De ASM-020 van Talema is een stroomtransformator, waarvan de "primaire wikkeling" bestaat uit een draad die door de kern van de trafo wordt gevoerd. Het magnetisch veld dat rond deze draad ontstaat als er een wisselstroom doorheen vloeit wekt in de secundaire wikkeling een wisselspanning op die recht evenredig is met de grootte van de stroom door de draad. Met deze sensor kan men dus volledig contactloos de grootte van een wisselstroom die door een geleider vloeit meten.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Talema
- behuizing: figuur 1

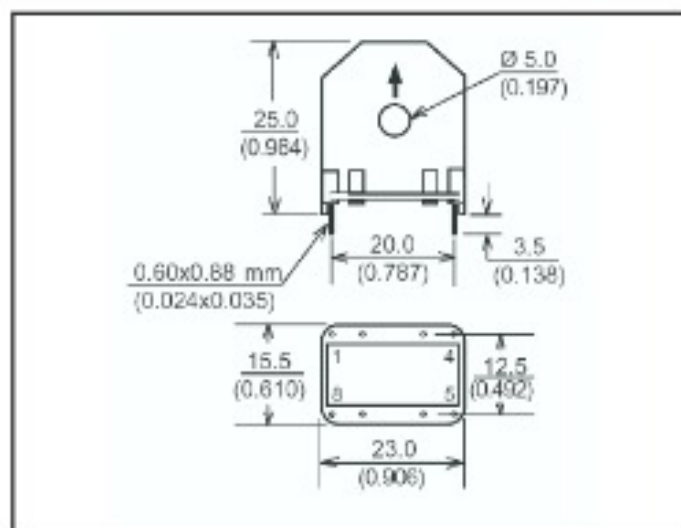


**Figuur 1:** Behuizing van de ASM-020.

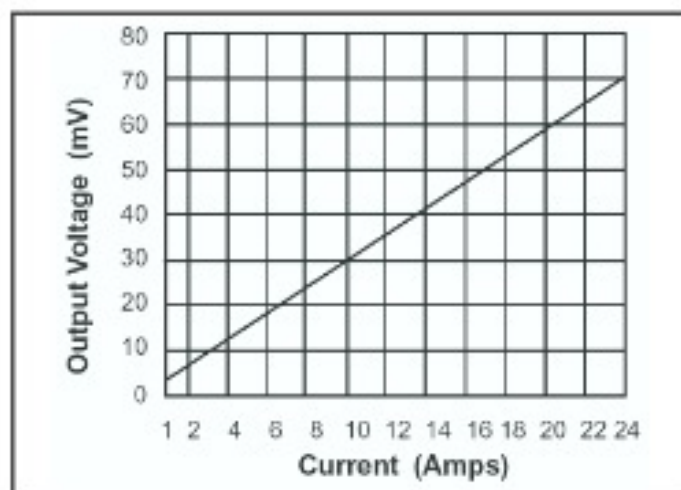
- afmetingen: figuur 2
- meetbereik: 1 A<sub>eff</sub> tot 20 A<sub>eff</sub>
- uitgangsspanning: 5 mV<sub>eff</sub> tot 70 mV<sub>eff</sub>
- transferkarakteristiek: figuur 3
- frequentiebereik: 50 Hz tot 60 Hz
- nauwkeurigheid:  $\pm 10\%$
- isolatiespanning: 2.500 V<sub>AC</sub> min.
- bedrijfstemperatuur: -40 °C tot +120 °C

#### Voorbeeldschakeling

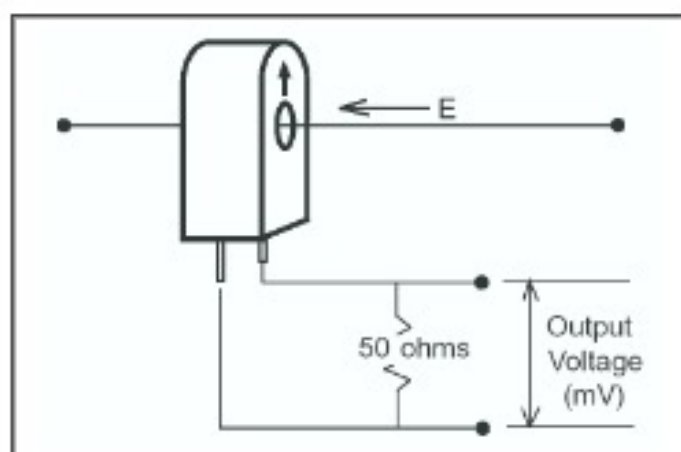
In figuur 4 is het standaard schema weergegeven, waarmee de primaire stroom wordt omgezet in een meetspanning. Let op de verplichte belastingsweerstand van 50  $\Omega$  tussen de uitgangspennen.



**Figuur 2:** Afmetingen van de ASM-020.



**Figuur 3:** Transferkarakteristiek van de ASM-020.



**Figuur 4:** Het toepassen van de ASM-020 voor het meten van wisselstromen tot 20 A<sub>rms</sub>.



## HT70xxA-1

### spanningsdetectoren van 2,4 V tot 5,0 V

#### Kennismaking

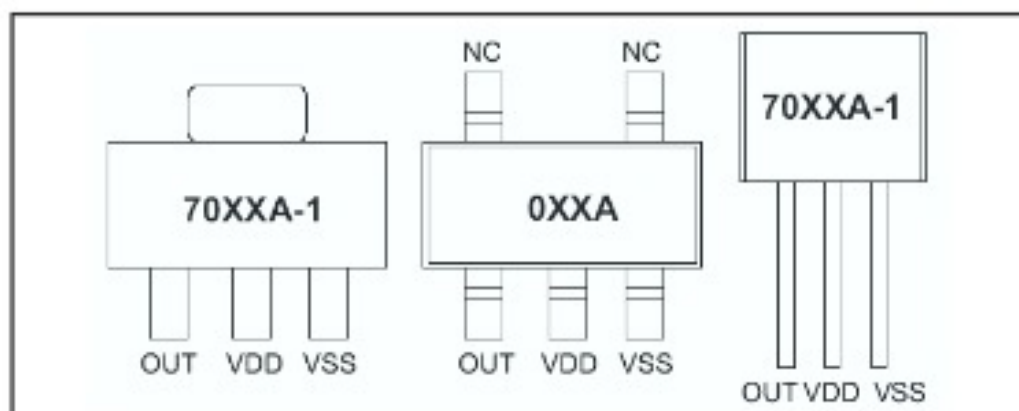
De reeks HT70xxA-1 van Holtek bestaat uit zes spanningsdetectoren, die de spanning tussen de pennen  $V_{DD}$  en GND monitoren. Een interne comparator stuurt een open-drain uitgang in geleiding als de gemeten spanning kleiner is dan de interne drempel en stuurt deze uitgang naar  $sper$  als de ingangsspanning groter wordt dan de drempel. De schakeling is voorzien van een hysteresis van  $\times 1,05$ , zodat er geen kans bestaat op oscillatie als de te meten spanning rond de drempelspanning ligt.

De zes leden van de familie reageren op:

- HT7024A-1: 2,4 V,  $\pm 3\%$ ;
- HT7027A-1: 2,7 V,  $\pm 3\%$ ;
- HT7033A-1: 3,3 V,  $\pm 3\%$ ;
- HT7039A-1: 3,9 V,  $\pm 3\%$ ;
- HT7044A-1: 4,4 V,  $\pm 3\%$ ;
- HT7050A-1: 5,0 V,  $\pm 3\%$ .

#### Technische gegevens

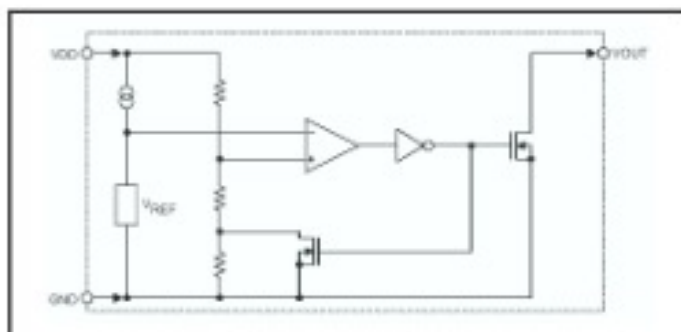
- fabrikant: Holtek
- behuizingen: figuur 1



**Figuur 1:** De behuizingen van de HT70xxA-1.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 1,5 V min, 24 V max.
- ruststroom: 4  $\mu A$  min., 7  $\mu A$  max.

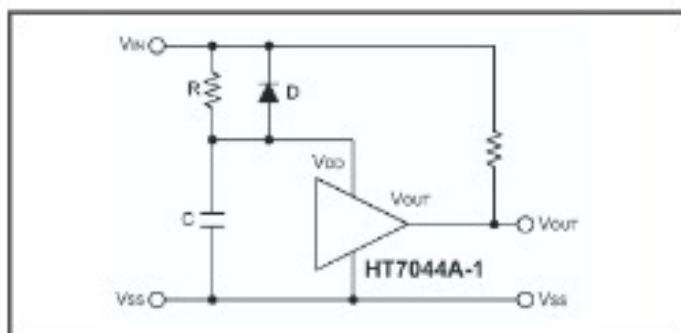
- sinkstroom uitgang:
- HT7024A-1: 1 mA typisch
- HT7027A-1: 1 mA typisch
- HT7033A-1: 2,5 mA typisch
- HT7039A-1: 2,5 mA typisch
- HT7044A-1: 6 mA typisch
- HT7050A-1: 6 mA typisch



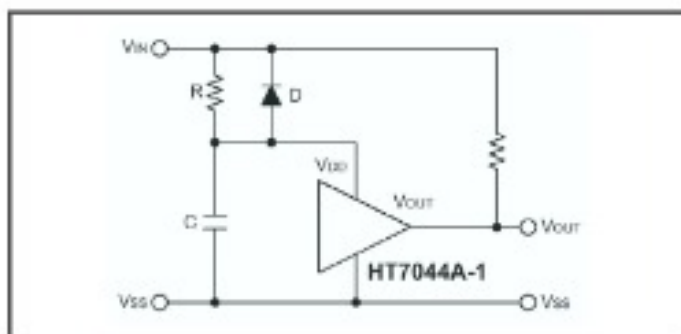
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de HT70xxA-1.

## Voorbeeldschakelingen

In figuur 3 wordt het IC toegepast als microprocessor reset. In figuur 4 is een algemeen bruikbare power-on reset schakeling weergegeven. De waarde van de condensator bepaalt de breedte van de resetpuls.



**Figuur 3:** Een resetschakeling voor een  $\mu P$ .



**Figuur 4:** Een power-on reset schakeling.

## ELM701

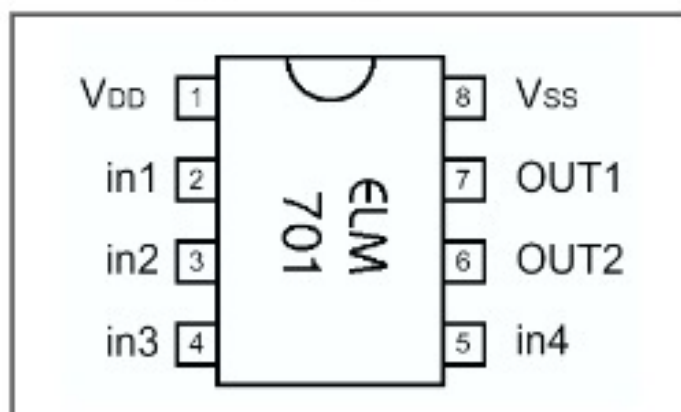
### geluidsgenerator voor robots en speelgoed

#### Kennismaking

De ELM701 van Elm Electronics is een geluidsgenerator die "muisachtige" geluiden genereert. Als dusdanig is de schakeling ideaal voor het opvullen van elektronisch speelgoed en robots. De schakeling werkt met een pseudo-random toevalsgenerator die "volledig willekeurig" een opvolging van vier verschillende geluidseffecten op de twee uitgangen genereert. De twee uitgangen zijn bedoeld voor het aansturen van een piezo-elektrische zoemer in brugschakeling. Tussen de geluidsgeneraties gaat het IC naar een low power modus waarbij het stroomverbruik daalt tot typisch 2  $\mu\text{A}$ .

#### Technische gegevens

- fabrikant: ELM Electronics
- behuizing: DIL-8, SOIC-8
- aansluitgegevens: figuur 1

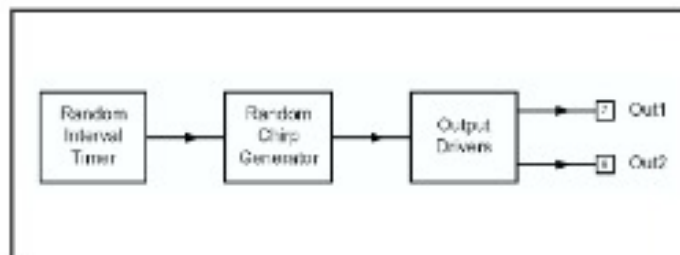


**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de ELM701.

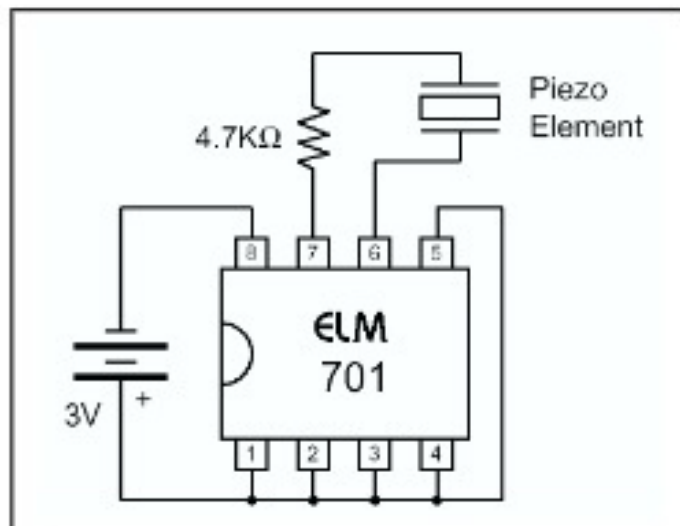
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 3,0 V min., 5,5 V max.
- voedingsstroom, actief: 0,6 mA typisch, 2,0 mA max.
- voedingsstroom, stand-by: 2  $\mu\text{A}$  typisch, 14  $\mu\text{A}$  max.
- serieweerstand uitgangen: 470  $\Omega$  min., 4,7 k $\Omega$  typisch

#### Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de typische toepassing van de ELM701 voorgesteld.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de ELM701.



**Figuur 3:** Standaard schakeling rond de ELM701.

## Verkrijgbaarheid

De IC's van Elm Electronics kunnen rechtstreeks via credit card betaling besteld worden bij de fabrikant op [www.elmelectronics.com](http://www.elmelectronics.com).

## PSG25

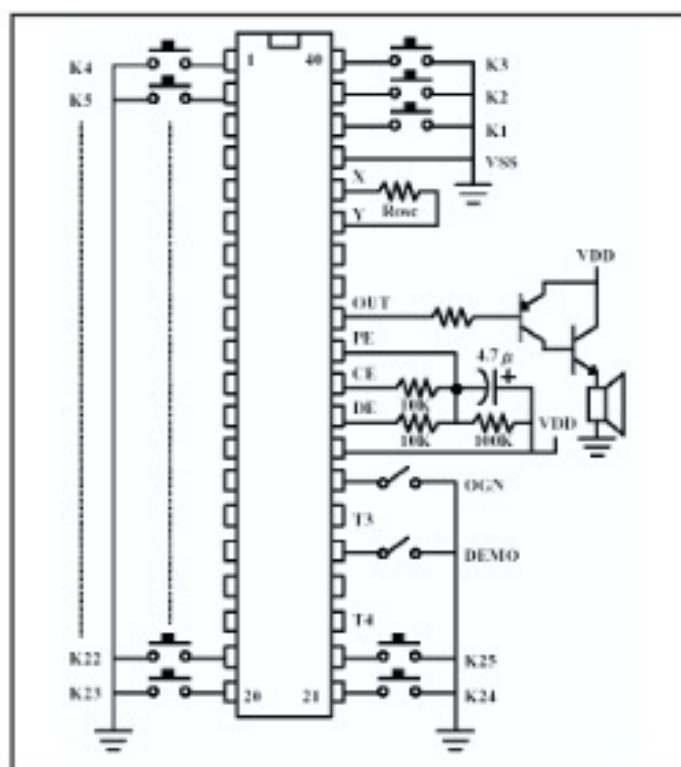
### orgeltje met 25 toetsen en 15 tunes

#### Kennismaking

Met de PSG25 van Mosdesign Semiconductor kan men snel een miniatuur speelgoed orgeltje bouwen. Het orgeltje heeft een toetsenbord met 25 toetsen die rechtstreeks, dus zonder diodematrix, op evenveel pennen van het IC worden aangesloten. Het orgeltje werkt polyfoon, via de pen OUT kan men het geluid aan een eenvoudig eindversterkertje aanbieden. Onder vijftien toetsen gaat bovendien een bekend melodietje schuil, van "Happy birthday" tot "Oh Susanna". Omschakelen van orgel naar melodiegenerator gaat via één schakelaar OGN. Via een tweede schakelaar DEMO kan men alle melodietjes achter elkaar afspelen. De gehele schakeling kan uit een batterijspanning van 3 V worden gevoed.

#### Technische gegevens

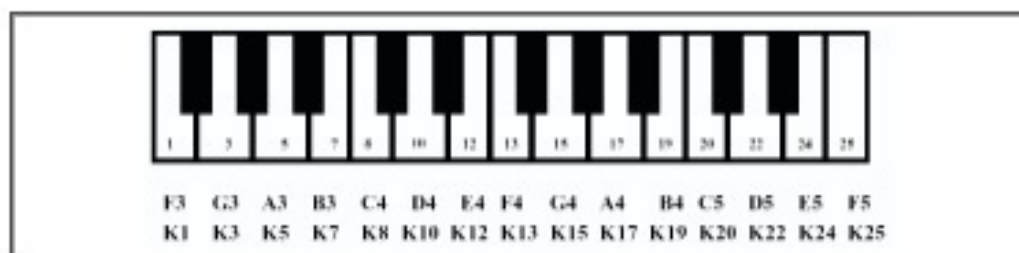
- fabrikant: Mosdesign Semiconductor Corp.
- behuizing: DIL-40
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens en voorbeeldschakeling van de PSG25.



- toetsenbord: figuur 2
- song list: figuur 3
- voedingsspanning: 2,0 V min., 3,5 V max.
- voedingsstroom: 0,2 mA typisch, 0,6 mA max.
- voedingsstroom in rust: 5  $\mu$ A max.
- stuurstroom luidsprekeruitgang: 1 mA min.
- oscillator frequentie: 100 kHz typisch
- oscillator weerstand: 220 k $\Omega$  typisch



**Figuur 2:** Definitie van de toetsen van het toetsenbord.

KEY	SONG LIST
K1	LITTLE STAR
K3	A LITTLE LAMB
K5	HAPPY BIRTHDAY
K7	ROW YOUR BOAT
K8	LONDON BRIDGE
K10	CLOSE ENCOUNTERS
K12	OH! MY DARLING
K13	SWAN RIVER
K15	OH! SUSANNA
K17	MY BONNIE
K19	THIS OLD MAN
K20	BILLY BOY
K22	EANCY WEENCY SPIDER
K24	CRADLE SONG
K25	I'M SO HAPPY

**Figuur 3:** De vijftien melodietjes die onder de toetsen verborgen zitten.

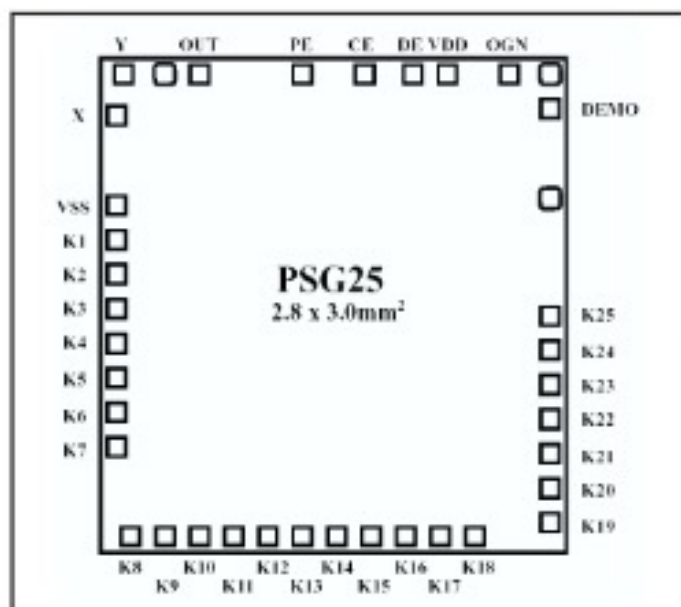
## Voorbeeldschakeling

In figuur 1 is de door de fabrikant voorgeschreven externe schakeling rond de PCG25 weergegeven. Eenvoudiger is nauwelijks te bedenken!

## Opmerking

Dit IC zal men vaak aantreffen in goedkope speelgoedorgeltjes, maar dan onder de vorm van een onbehuisde chip. Voor service-werkzaamheden

en knutselplezier kan het handig zijn de aansluitcodering van deze uitvoering te weten. Deze is voorgesteld in figuur 4.



**Figuur 4:** De chip-uitvoering van de PSG25.

## RAC6-400

### dimmer voor 230 V~ bij 2 A

#### Kennismaking

De RAC6-400 van Piher/Nacesa bevat een complete dimmerschakeling voor de 230 V<sub>effectief</sub> netspanning. Het enige externe onderdeel dat noodzakelijk is, is een potentiometer voor het regelen van het vermogen. De schakeling werkt intern met een triac en regelt dus de fase-aansnijding van beide halve perioden van de netspanning. De schakeling is bruikbaar voor kleine motoren zoals toegepast in stofzuigers, naaimachines en boormachines en kan uiteraard ook worden gebruikt voor het dimmen van gloeilampen.

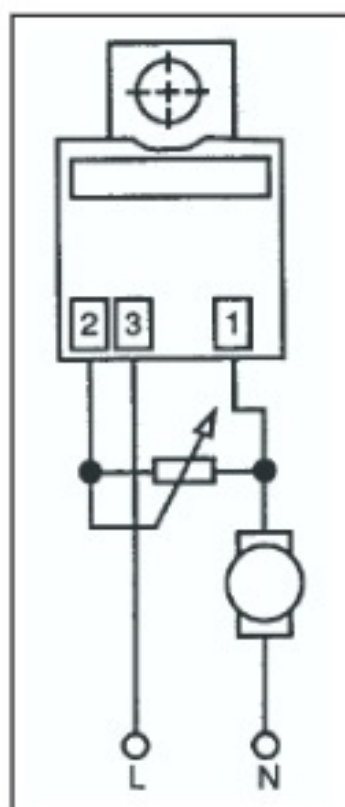
#### Technische gegevens

- fabrikant: Piher/Nacesa
- behuizing: figuur 1

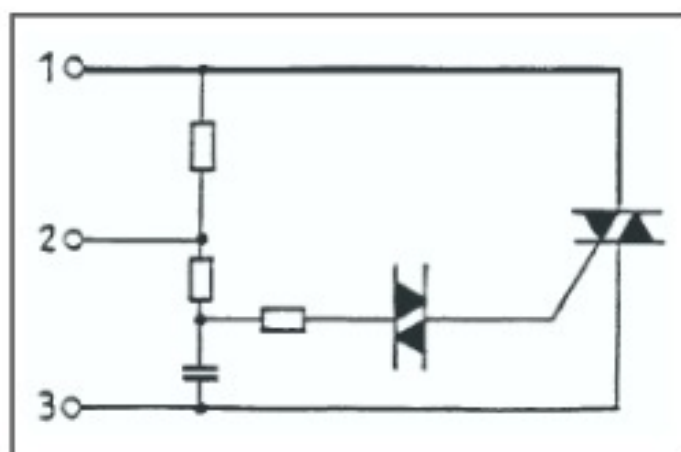


**Figuur 1:** De behuizing van de RAC6-400.

- aansluitgegevens: figuur 2
- intern blokschema: figuur 3
- voedingsspanning: 30 V<sub>effectief</sub> min., 230 V<sub>effectief</sub> max.
- stroom: 2 A<sub>effectief</sub> max.
- belasting: uitsluitend ohms of licht inductief
- regelpotentiometer: 470 k $\Omega$  typisch
- temperatuur: 40 °C max.



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de RAC6-400.



**Figuur 3:** Intern schema van de RAC6-400.

## BTS629

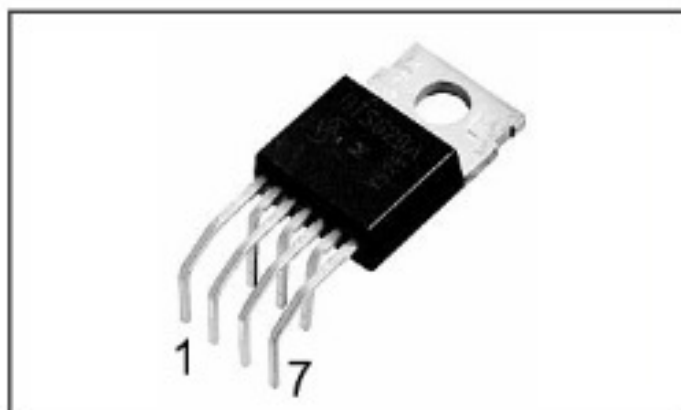
### vermogensregeling voor 12 V gelijkspanning

#### Kennismaking

De BTS629 van Siemens is een vermogensregeling voor 12 V gelijkspanningsbelastingen. De schakeling werkt met impulsbreedtemodulatie met een frequentie van minimaal 60 Hz en maximaal 120 Hz. De frequentie wordt door één condensator bepaald. De voedingsspanning van typisch 12 V wordt door de schakeling omgezet in pulsen met genoemde frequentie. De breedte van de impulsen bepaalt het vermogen dat naar de belasting wordt gestuurd. Hoe breder de puls, hoe meer vermogen er door de belasting wordt gedissipeerd. De uitgangstrap heeft een weerstand van typisch 160 m $\Omega$ , de maximale stroom bedraagt 2 A. Het IC is uitgerust met alle denkbare beveiligingen: tegen te hoge temperatuur, tegen te hoge voedingsspanning, tegen te hoge stroom, tegen kortsluiting en tegen load-dump. Als de voedingsspanning onder of boven een kritische waarde komt, schakelt het IC zichzelf naar shut-down.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Infineon Technologies (Siemens)
- behuizing: figuur 1

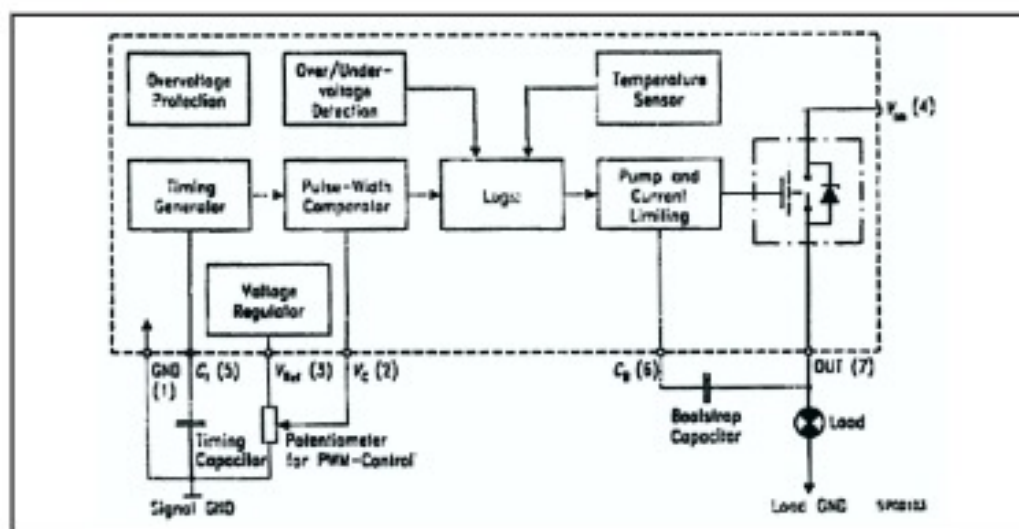


**Figuur 1:** De behuizing van de BTS629.

- aansluitgegevens: figuur 2
- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 5,5 V min., 16,9 V max.
- eigen stroomverbruik: 3,5 mA max.
- uitgangsstroom: 2 A max.



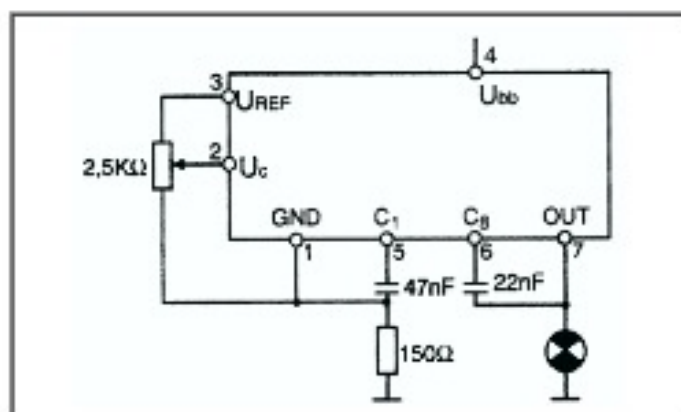
- piekstroom uitgang: 14 A max.
- stroombegrenzing uitgang: 12 A typisch
- weerstand uitgangstrap: 160 mΩ typisch, 180 mΩ max.
- undervoltage drempel: 3,0 V min., 5,4 V max.
- overvoltage drempel: 17,0 V min., 18,6 V max.
- interne referentie (pen 3): 2,0 V min., 3,0 V max.
- referentiestroom: 150 mA max.
- PWM-frequentie (47 nF): 60 Hz min., 120 Hz max.
- duty-cycle PWM-puls: 8 % min., 98 % max.



**Figuur 2:** Aansluitgegevens en intern blokschema van de BTS629.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de typische externe schakeling rond de BTS629 weergegeven. De condensator van 22 nF is de "bootstrap condensator", die zorgt voor extra besturingsenergie voor de eindtrap.



**Figuur 3:** Het standaard schema rond de BTS629.

## OPA2662

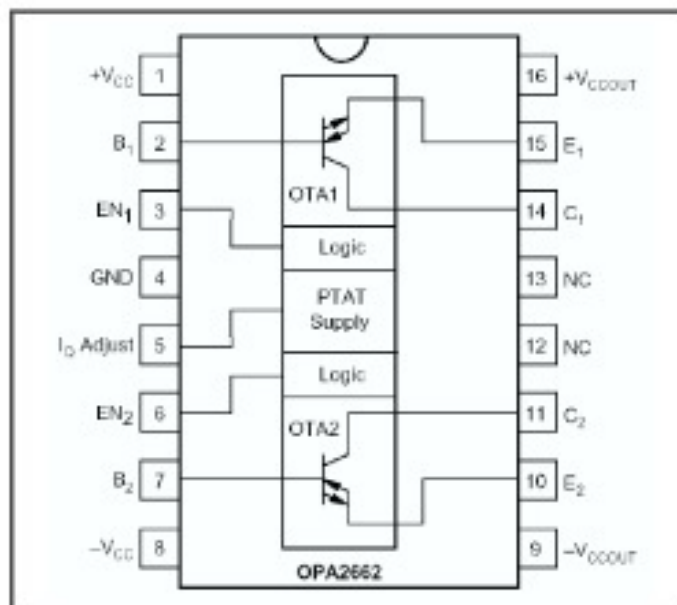
### dubbele OTA met $\pm 75$ mA uitgangsstroom

#### Kennismaking

De OPA2662 is een dubbele OTA (operational transconductance amplifier) van de tweede generatie met zeer goede specificaties. Een OTA is in wezen een gestuurde stroombron die een kleine ingangsstroom omzet in een grotere uitgangsstroom. Door het intern voorschakelen van een op-amp kan het IC aan de ingangen spanningen in plaats van stromen verwerken. De uitgangsstroom is afhankelijk van de spanning op de ingang en van de waarde van de stroom die door de E-uitgangen naar de massa vloeit. Via TTL-compatibele EN-ingangen kunnen beide versterkers afzonderlijk in- en uitgeschakeld worden.

#### Technische gegevens

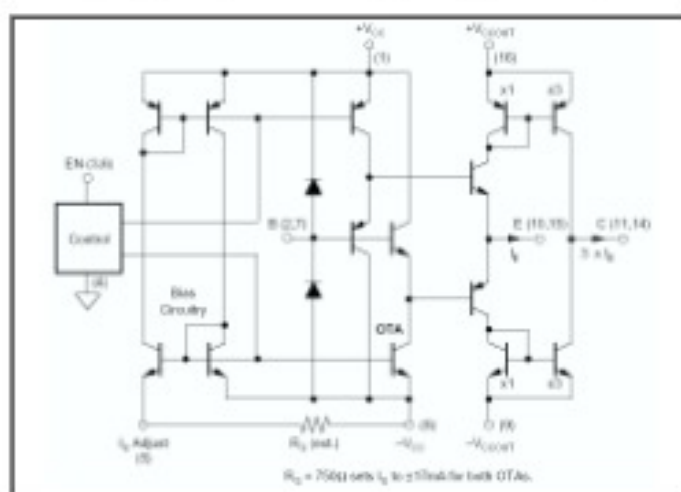
- fabrikant: Burr-Brown
- behuizing: DIL-16
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de OPA2662.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning:  $\pm 3,0$  V min.,  $\pm 6,0$  V max.
- voedingsstroom zonder belasting:  $\pm 17$  mA typisch
- offsetspanning ingang:  $\pm 12$  mV typisch,  $\pm 30$  mV max.

- biasstroom ingangen:  $\pm 1$   $\mu$ A typisch
- ingangsimpedantie: 4,5 M $\Omega$  typisch
- ingangscapaciteit: 1,5 pF typisch
- signaal/ruis verhouding: 97 dB typisch
- uitgangsstroom:  $\pm 75$  mA max.
- uitgangsimpedantie: 4,5 k $\Omega$  typisch bij  $\pm 17$  mA
- uitgangscapaciteit: 6,5 pF typisch bij  $\pm 17$  mA



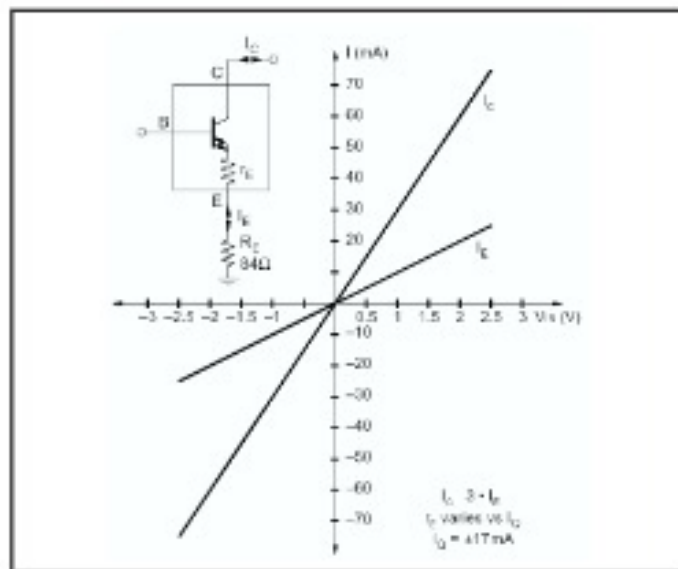
**Figuur 2:** Intern blok-schema van de OPA2662.

## Werking

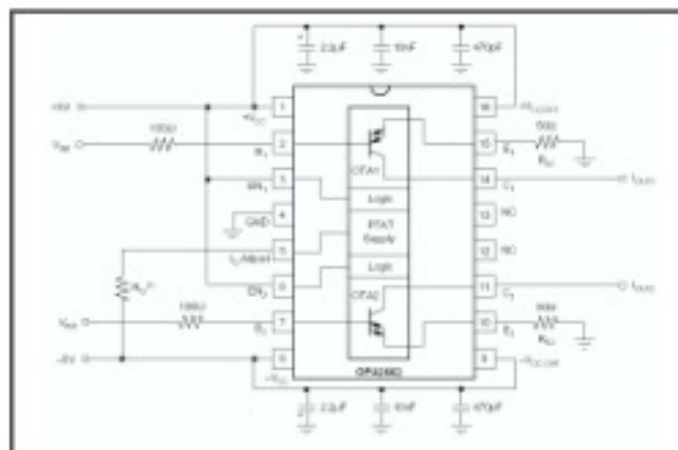
Bij de OPA2662 worden de drie belangrijkste aansluitingen van de OTA B, E en C genoemd. De "collector" stroom van de OTA is afhankelijk van het spanningsverschil tussen de hoogimpedante "basis" en de laagimpedante "emitter". De stroom die door de "emitter" vloeit wordt door een interne stroomspiegel drie maal versterkt en vloeit als dusdanig door de "collector". De waarde van de "emitter" stroom wordt bepaald door een weerstand tussen de "emitter" en de massa. Het verband tussen de drie besproken grootheden is geschetst in figuur 3.

## Voorbeeldschakeling

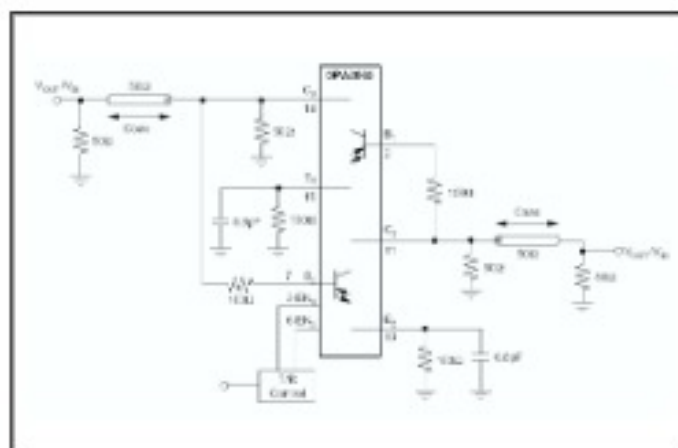
In figuur 4 is de standaard bedrading van de OPA2662 weergegeven. Let op de kleine "basis" weerstanden en de uitgebreide ont koppeling van de twee voedingslijnen. De twee EN-ingangen liggen hier aan de +5 V, om een van de OTA's uit te schakelen moet de betreffende EN naar "L" worden geschakeld. In figuur 5 is als toepassingsvoorbeeld een bidirectionele zeer breedbandige analoge lijndriver voorgesteld. De twee EN-ingangen worden met inverse signalen gestuurd en bepalen of het systeem gegevens in de ene of in de andere richting kan verwerken.



**Figuur 3:** Het verband tussen ingangsspanning en uitgangsstroom.



**Figuur 4:** Standaard bedrading rond de OPA2662.



**Figuur 5:** Een zeer breedbandige bidirectionele analoge lijndriver.



## CLC110

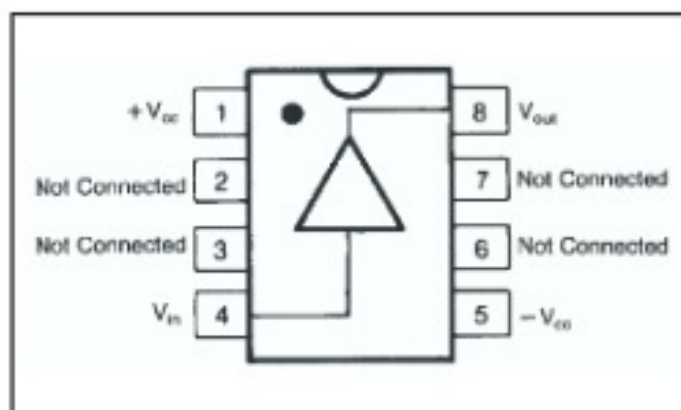
### buffer met bandbreedte van 730 MHz

#### Kennismaking

De CLC110 van NatSemi is een x1 versterker (spanningsbuffer) met een -3 dB bandbreedte van 730 MHz bij een signaalspanning van  $0,5 V_{\text{top-tot-top}}$ . Met een settlingtijd van 5 ns tot 0,2 % van de topwaarde is de CLC110 uitstekend geschikt voor het verwerken van snelle pulsen. De totale harmonische vervorming is kleiner dan 65 dB bij 20 MHz.

#### Technische gegevens

- fabrikant: NatSemi
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de CLC110.

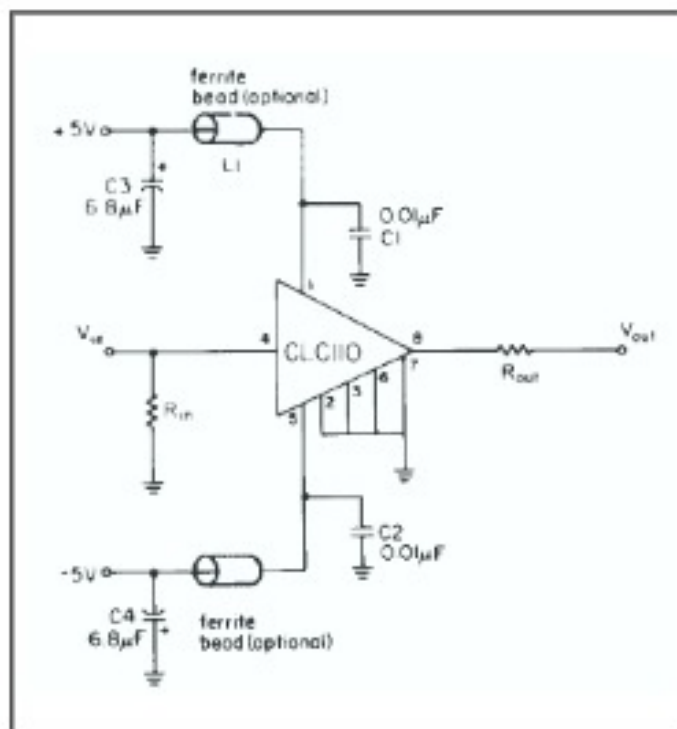
- voedingsspanning:  $\pm 3 \text{ V}$  min.,  $\pm 7 \text{ V}$  max.
- voedingsstroom: 20 mA max.
- -3 dB bandbreedte ( $0,5 V_{\text{top-tot-top}}$ ): 400 MHz min., 730 MHz typisch
- -3 dB bandbreedte ( $5 V_{\text{top-tot-top}}$ ): 50 MHz min., 90 MHz typisch
- vertraging (tot 200 MHz): 0,75 ns typisch
- fasevervorming (tot 200 MHz):  $0,7^\circ$  typisch,  $2,0^\circ$  max.
- stijg- en daaltijden ( $0,5 \text{ V}$ ): 0,4 ns typisch, 1,4 ns max.
- stijg- en daaltijden ( $5 \text{ V}$ ): 4,5 ns typisch, 8,5 ns max.
- overshoot ( $0,5 \text{ V}$ ): 10 % max.
- slew rate: 450 V/ $\mu\text{s}$  min., 800 V/ $\mu\text{s}$  typisch
- spanningsversterking ( $100 \Omega$  belasting): 0,97 typisch
- harmonische vervorming ( $2 \text{ V}$ , 20 MHz): -65 dB typisch, -55 dB max.



- harmonische vervorming (2 V, 50 MHz): -60 dB typisch, -45 dB max.
- ingangsweerstand: 50 k $\Omega$  min., 200 k $\Omega$  max.
- ingangscapaciteit: 1,6 pF typisch, 2,5 pF max.
- biasstroom ingang: 20  $\mu$ A typisch
- uitgangsimpedantie: 2  $\Omega$  typisch, 3,5  $\Omega$  max.
- uitgangsspanning (100  $\Omega$  belasting):  $\pm$ 4,0 V typisch,  $\pm$ 3,0 V min.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 2 is de standaard schakeling rond de CLC110 voorgesteld. Let op de ontkoppelingsnetwerken in de twee voedingsleidingen! De  $R_{out}$  zorgt voor de aanpassing aan de impedantie van de uitgangskabel.



**Figuur 2:** Voorbeeldschakeling rond de CLC110.

# LOG101

## logaritmische versterker over vijf decaden

### Kennismaking

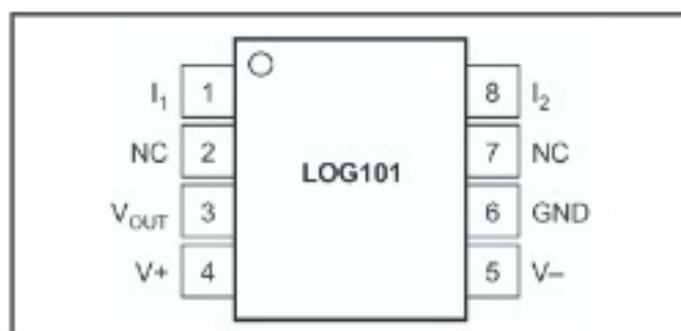
De LOG101 van Burr-Brown is een logaritmische versterker, die de verhouding tussen een ingangsstroom  $I_1$  van 100 pA tot 3,5 mA en een referentiestroom  $I_2$  omzet in een uitgangsspanning. Tussen de ingangsstromen en de uitgangsspanning bestaat een logaritmisch verband:

$$U_{OUT} = (1 \text{ V}) * \log (I_1/I_2)$$

De nauwkeurigheid van deze omzetting bedraagt  $\pm 0,01 \%$  over vijf stroomdecaden. Dank zij het voedingsbereik van  $\pm 4,5 \text{ V}$  tot  $\pm 18 \text{ V}$  en het lage stroomverbruik van 1 mA kan de LOG101 in vrijwel alle toepassingen worden ingezet. Twee van de voornaamste toepassingen van een logaritmische versterker zijn het versterken van de kleine lekstroom van fotodioden en het comprimeren van audiosignalen vóór digitale omzetting.

### Technische gegevens

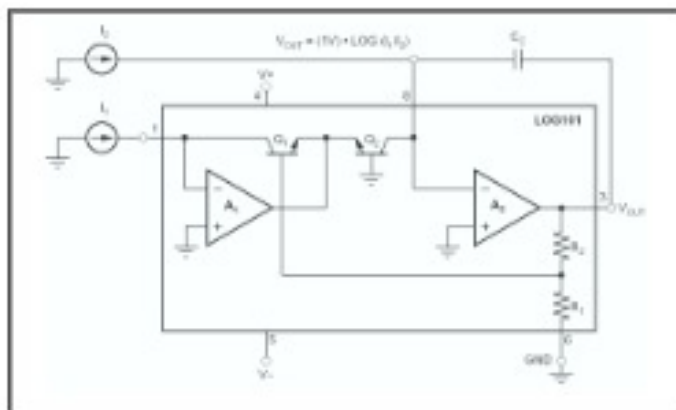
- fabrikant: Burr-Brown
- behuizing: SO-8
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** De aansluitgegevens van de LOG101.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanningen:  $\pm 4,5 \text{ V}$  min.,  $\pm 18 \text{ V}$  max.
- eigen stroomverbruik:  $\pm 1 \text{ mA}$  typisch,  $\pm 1,5 \text{ mA}$  max.
- offsetspanning ingangen:  $\pm 0,3 \text{ mV}$  typisch,  $\pm 1,5 \text{ mV}$  max.
- biasstroom ingangen:  $\pm 5 \text{ pA}$  typisch
- ingangsstromen: 100 pA tot 3,5 mA max.
- nauwkeurigheid:  $\pm 0,01 \%$  typisch (1 nA - 100  $\mu\text{A}$ ),  $\pm 0,06 \%$  (100 pA - 3,5 mA)

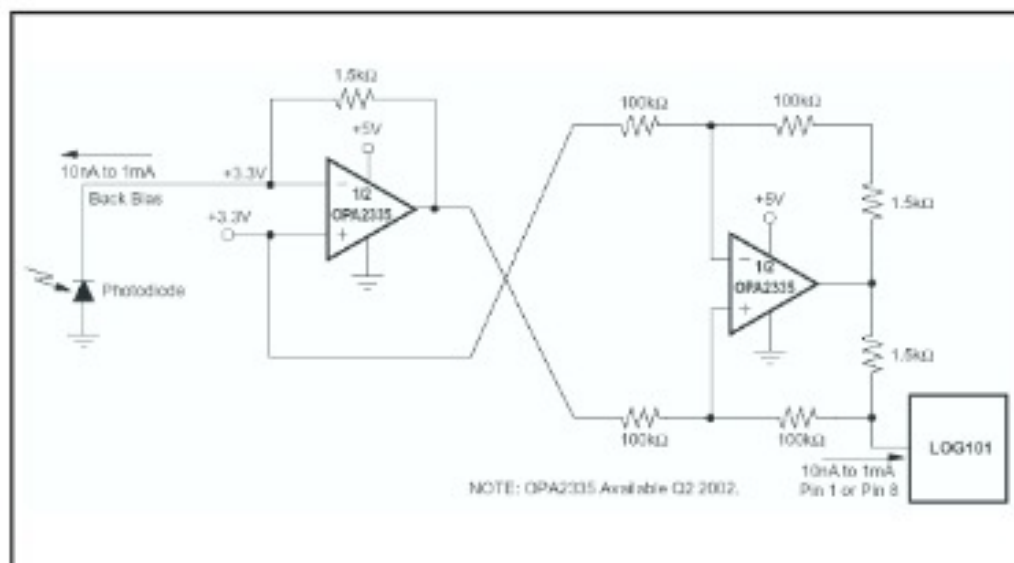
- omzettingsfactor  
1 V/decade stroomverschil typisch
- afwijking op omzettingsfactor  
0,15 % typisch (1 nA - 100 µA)
- frequentiebereik  
10 nA: 0,1 kHz  
1 µA: 38 kHz  
10 µA: 40 kHz  
1 mA: 45 kHz



**Figuur 2:** Het intern blok-schema van de LOG101.

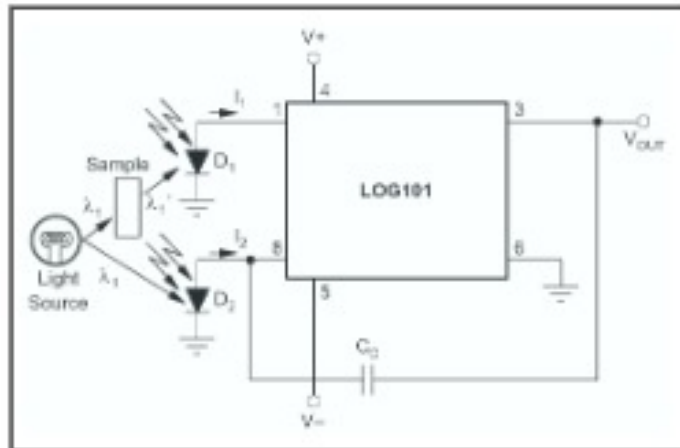
## Voorbeeldschakelingen

In figuur 3 is getekend hoe de lekstroom van een fotodiode wordt omgezet in een met de diodestroom logaritmisch-evenredige meetspanning.



**Figuur 3:** Het omzetten van een fotodiode stroom in een spanning.

In figuur 4 worden twee identieke fotodioden gebruikt voor het meten van de absorptie-coëfficiënt van een bepaald materiaal, opgesteld tussen de lichtbron en de diode D1. De diode D2 wordt als referentie gebruikt om fluctuaties in de lichtintensiteit te compenseren.



**Figuur 4:** Het meten van de licht absorptie-coëfficiënt van een materiaal.

## VCA610

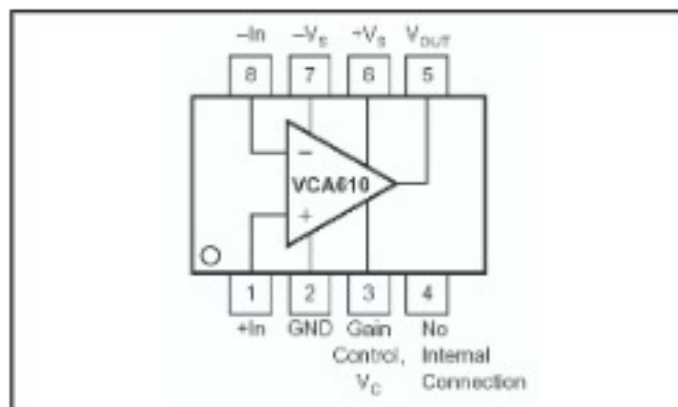
### spanningsgestuurde versterker, 30 MHz

#### Kennismaking

De VCA610 van Burr-Brown is een zeer breedbandige spanningsgestuurde verschilversterker. Met een stuurspanning van 0 V tot -2 V kan men de versterking van het IC via een hoogohmige ingang lineair instellen tussen -38,5 dB en +38,5 dB. De -3 dB bandbreedte bedraagt 30 MHz, onafhankelijk van de versterkingsinstelling. De uitgang kan 100  $\Omega$  belastingen aansturen. De schakeling moet worden gevoed uit symmetrische spanningen van  $\pm 5$  V.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Burr-Brown
- behuizing: DIL-8
- aansluitgegevens: figuur 1

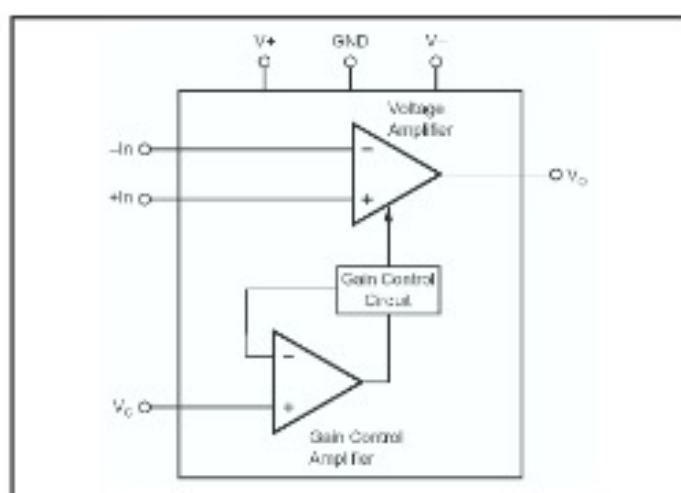


**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de VCA610.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning:  $\pm 4,5$  V min.,  $\pm 5,5$  V max.
- eigen stroomverbruik:  $\pm 32$  mA max.
- ingangsimpedantie: 1 M $\Omega$ , 1 pF typisch
- biasstroom: 6  $\mu$ A typisch
- offsetstroom: 2  $\mu$ A typisch
- common-mode spanningsbereik ingangen:  $\pm 2,5$  V typisch
- versterking: -38,5 dB tot +38,5 dB typisch
- nauwkeurigheid versterking:  $\pm 2,4$  dB typisch
- bandbreedte: 30 MHz min.



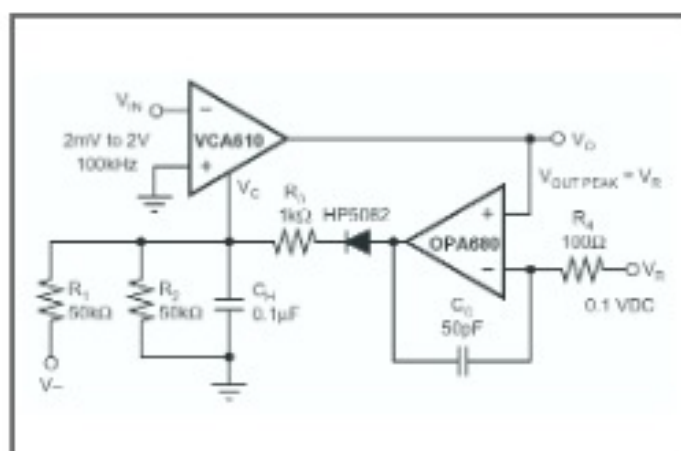
- grote signaal bandbreedte (1 V): 25 MHz min.
- slew rate uitgang: 60 V/ $\mu$ s
- maximale uitgangsspanning:  $\pm 1,0$  V min.,  $\pm 1,6$  V typisch
- kostsluitstroom uitgang:  $\pm 80$  mA typisch
- uitgangsimpedantie: 10  $\Omega$  typisch
- intermodulatie vervorming: -50 dB min.
- stuurspanning: 0 V = -38,5 dB, -2 V = +38,5 dB
- bandbreedte stuurspanning: 1 MHz typisch
- slew rate stuurspanning: 300 dB/ $\mu$ s typisch
- ingangsimpedantie sturingang: 1 M $\Omega$ , 1 pF typisch



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de VCA610.

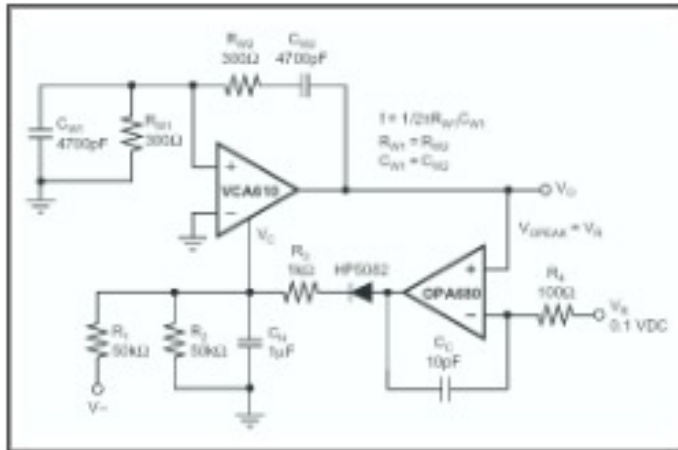
## Voorbeeldschakelingen

In figuur 3 wordt de VCA610 toegepast in een automatisch versterkingscontrole, waarbij de uitgangsspanning constant blijft over een ingangsspanningsvariatie van 1 op 1.000.



**Figuur 3:** Zeer nauwkeurige VCA met de VCA610.

In figuur 4 wordt een Wien-oscillator voorgesteld, waarbij de VCA-optie van de VCA610 wordt gebruikt om de oscillator in amplitude te stabiliseren.



**Figuur 4:** Zeer nauwkeurige Wien-oscillator met de VCA610.

## MAX4245

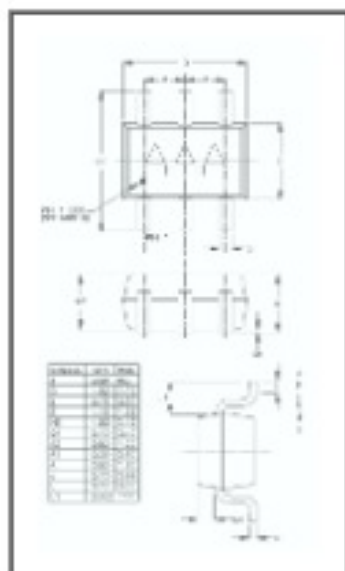
### microminiatuur "rail-to-rail" op-amp

#### Kennismaking

Met zijn afmetingen van 1,8 mm bij 1,15 mm kan men de MAX4245 van Maxim terecht een "microminiatuur" operationele versterker noemen. De schakeling zit in een zes-pens SC70 behuizing, waarbij de pinnetjes maar 0,65 mm uit elkaar staan! Behalve de afmetingen is niets klein aan de MAX4245. De open lus versterking bedraagt 110 dB, de vervorming 0,01 %, de slew rate 0,4 V/ $\mu$ s en het IC kan enkelvoudig worden gevoed vanaf 2,5 V. De uitgangsspanning is "rail-to-rail", hetgeen wil zeggen dat de uitgang tot vrijwel de voedingsspanning(en) kan worden uitgestuurd. Het IC heeft een shutdown pin die het eigen stroomverbruik tot 50 nA verlaagt.

#### Technische gegevens

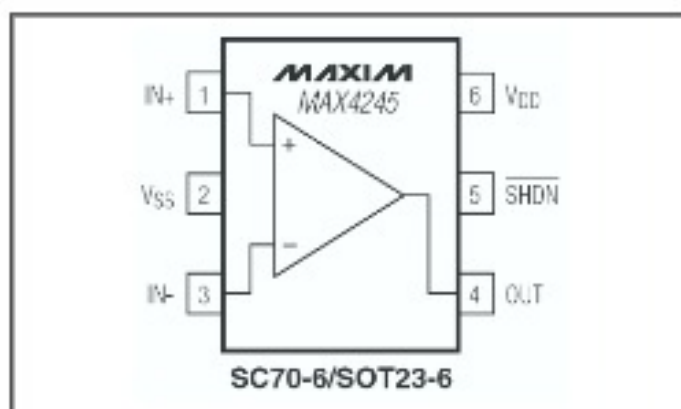
- fabrikant: Maxim
- behuizing: 6-pen SC70, figuur 1



**Figuur 1:** Behuizing van de MAX4245.

- aansluitgegevens: figuur 2
- voedingsspanning: 2,5 V min, 5,5 V max.
- eigen stroomverbruik, actief: 700  $\mu$ A max.
- eigen stroomverbruik, shutdown: 50 nA typisch, 500 nA max.

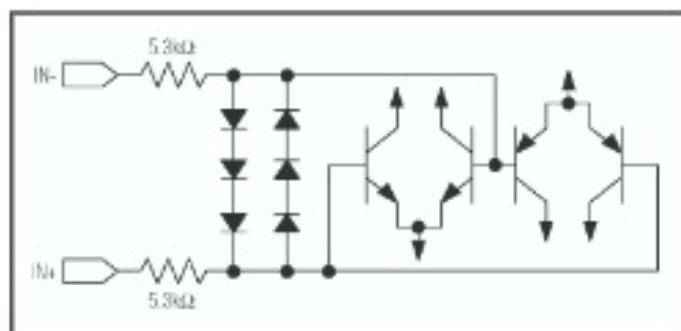
- offsetspanning ingangen:  $\pm 0,4$  mV typisch,  $\pm 1,5$  mV max.
- biasstroom ingangen:  $\pm 10$  nA typisch,  $\pm 50$  nA max.
- offsetstroom ingangen:  $\pm 1$  nA typisch,  $\pm 6$  nA max.
- ingangsweerstand:  $4\text{ M}\Omega$  typisch
- ingangscapaciteit:  $2,5\text{ pF}$  typisch
- common mode rejectie:  $65\text{ dB}$  min.,  $80\text{ dB}$  typisch
- spanningsversterking:  $120\text{ dB}$  typisch
- totale harmonische vervorming:  $0,01\%$  typisch ( $10\text{ kHz}$ ,  $2\text{ V}_{\text{in}}$ ,  $5\text{ V}$ )
- uitgangsspanning: voedingsspanning  $\pm 35\text{ mV}$  max.
- kortsluitstroom uitgang:  $+11\text{ mA}/-30\text{ mA}$  typisch
- capacitieve belasting uitgang:  $470\text{ pF}$  max.
- uitgangstek in shutdown:  $0,01\text{ }\mu\text{A}$  typisch
- shutdown logisch laag: voedingsspanning  $\times 0,3$  max.
- shutdown logisch hoog: voedingsspanning  $\times 0,7$  min.
- versterking/bandbreedte-product:  $1,0\text{ MHz}$  typisch
- slew rate:  $0,4\text{ V}/\mu\text{s}$  typisch



**Figuur 2:** Aansluitgegevens van de MAX4245.

## Ingangsbeveiliging

De ingangen van de MAX4245 zijn uitgebreid beveiligd tegen ESD. Het beveiligingscircuit is voorgesteld in figuur 3.



**Figuur 3:** Ingangsbeveiliging van de MAX4245.

## LTC6910-1

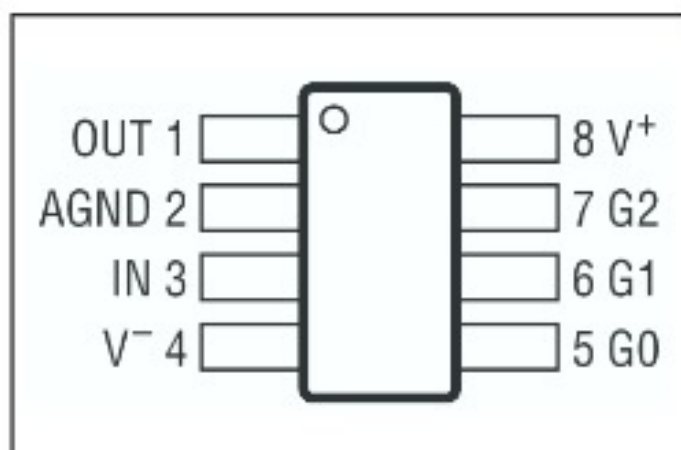
### digitaal instelbare versterker, 0 dB tot 40 dB

#### Kennismaking

De LTC6910-1 van Linear Technology is een intern als inverterende versterker geschakelde op-amp met zeer lage eigen ruis. De versterkingsfactor van de schakeling is door middel van een drie bit brede code instelbaar op 0, 1, 2, 5, 10, 20, 50 en 100 V/V. Zowel de ingang als de uitgang kunnen rail-to-rail worden uitgestuurd, hetgeen betekent dat beide pennen tot tegen de voedingsspanning kunnen worden gestuurd. De schakeling wordt unipolair gevoed met een spanning van 2,7 V tot 10,5 V. Door middel van een interne weerstandsdeler wordt een hulpspanning, gelijk aan de helft van de voedingsspanning, aangeboden op pen 2, AGND. Deze halve voedingsspanning wordt intern gebruikt voor het instellen van de operationele versterker. **LET OP:** deze pen mag dus niet met de massa worden verbonden!

#### Technische gegevens

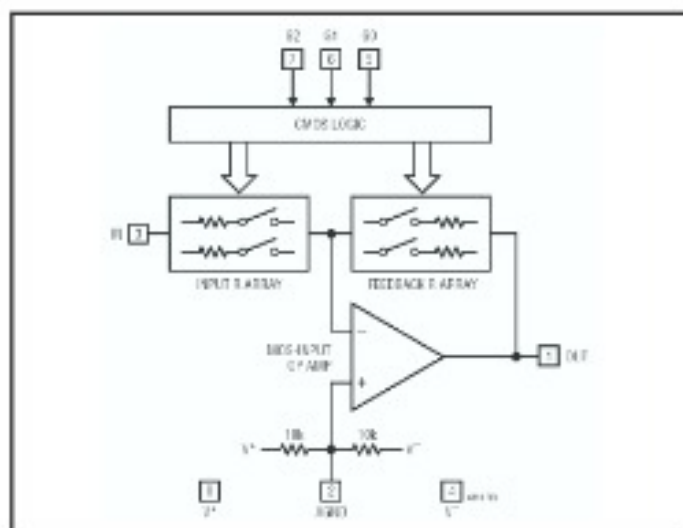
- fabrikant: Linear Technology
- behuizing: 8-pen TSOT-23
- aansluitgegevens: figuur 1



**Figuur 1:** Aansluitgegevens van de LTC6910-1.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 2,7 V min., 10,5 V max.
- voedingsstroom: 2 mA typisch, 4,9 mA max.
- spanningsversterking: figuur 3





**Figuur 2:** Intern blok-schema van de LTC6910-1.

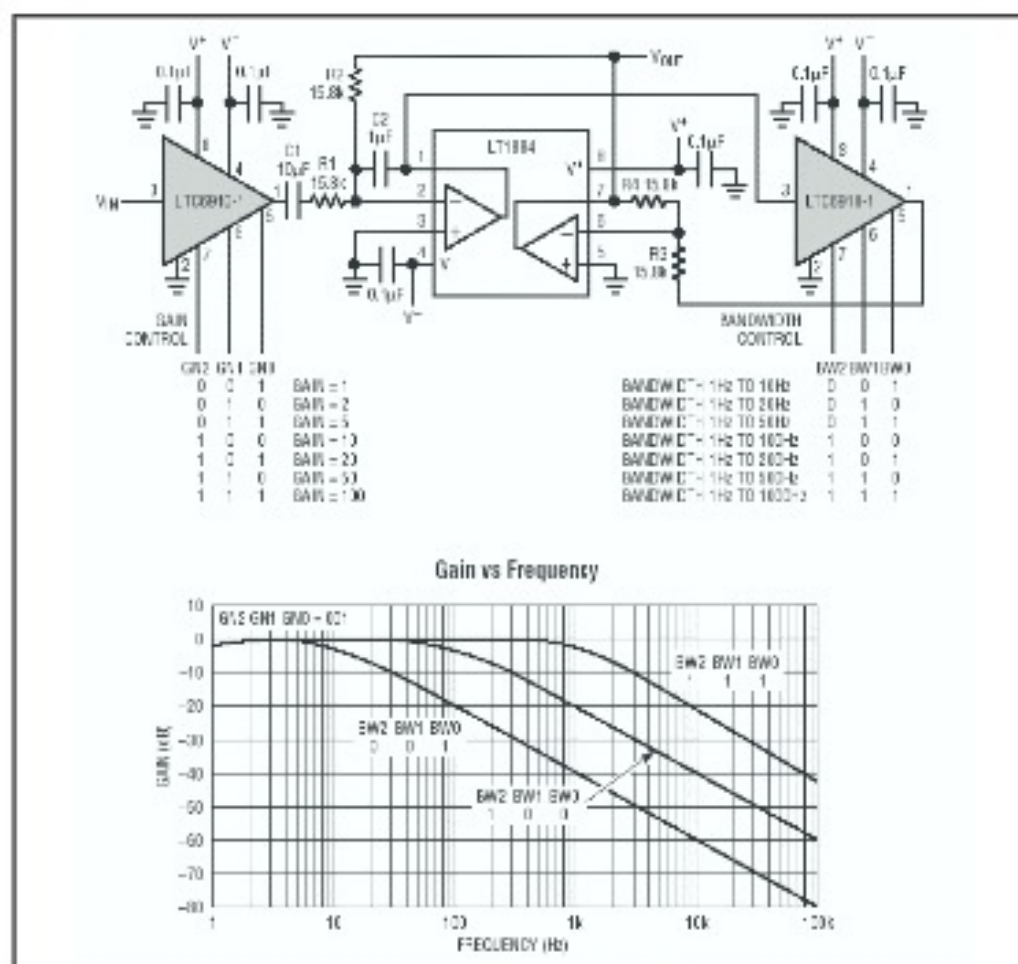
- ingangsimpedantie:
  - A = 0: groter dan 100 M $\Omega$
  - A = 1: 10 k $\Omega$  typisch
  - A = 2: 5 k $\Omega$  typisch
  - A = 5: 2 k $\Omega$  typisch
  - A > 5: 1 k $\Omega$  typisch
- offsetspanning ingang: 1,7 mV typisch, 12 mV max.
- versterking/bandbreedte-product: 8 MHz min., 11 MHz typisch, 14 MHz max.
- slew rate: 12 V/ $\mu$ s typisch
- breedband ruis: 3,4  $\mu$ V<sub>effectief</sub> typisch
- totale harmonische vervorming: 0,003 % typisch (A = 10, f = 10 kHz, V<sub>out</sub> = 1 V)
- kortsluitstroom uitgang:  $\pm$ 35 mA max.
- G-ingangen "L": 0,5 V max.
- G-ingangen "H": 4,5 V min.

G2	G1	G0	NOMINAL VOLTAGE GAIN	
			Volts/Volt	(dB)
0	0	0	0	-120
0	0	1	-1	0
0	1	0	-2	6
0	1	1	-5	14
1	0	0	-10	20
1	0	1	-20	26
1	1	0	-50	34
1	1	1	-100	40

**Figuur 3:** Versterkings-factor van de LTC6910-1.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 4 worden twee stuks LTC6910-1 toegepast in een ultra lage ruis versterker met instelbare versterking en bandbreedte.



**Figuur 4:** Voorbeeldschakeling rond de LTC6910-1.

## FAN4040

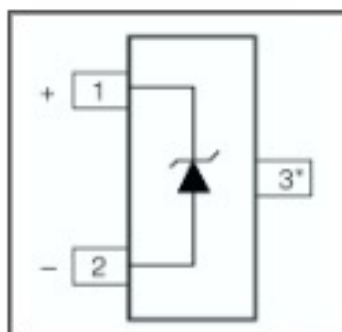
### nauwkeurige spanningsreferentie $\pm 0,1\%$

#### Kennismaking

De FAN4040 van Fairchild is een subminiatuur spanningsreferentie die een uitgangsspanning genereert van precies 2,500 V of 3,300 V. Het IC werkt volgens het shunt-principe. Aansluiting 3 moet vrij blijven. De IC's worden intern afgeregeld op een nauwkeurigheid van  $\pm 0,1\%$  en hebben een temperatuurscoëfficiënt van  $\pm 100$  ppm/ $^{\circ}\text{C}$ . Hoewel de schakeling intern heel wat ingewikkelder is dan een zenerdiode, kan het IC toch als dusdanig in een schakeling worden opgenomen. Dat betekent dus dat het IC via een voorschakelweerstand aan een goed gestabiliseerde spanning moet hangen en de referentiespanning tussen het knooppunt en de massa wordt afgenomen. De maximale stroom door de serieschakeling mag maximaal 25 mA bedragen.

#### Technische gegevens

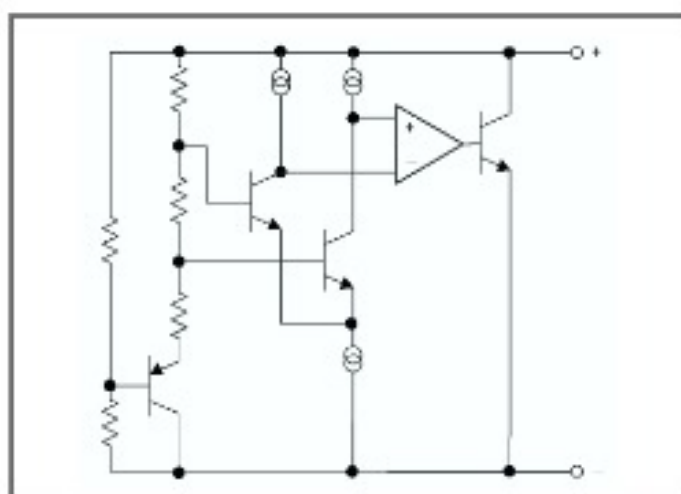
- fabrikant: Fairchild
- behuizing: SOT-23
- aansluitgegevens: figuur 1



*Figuur 1: Aansluitgegevens van de FAN4040.*

- intern blokschema: figuur 2
- uitgangsspanning:
  - type FAN4040-2.5: 2,500 V typisch
  - type FAN4040-3.3: 3,300 V typisch
- tolerantie:
  - suffix A: 0,1 % typisch
  - suffix B: 0,2 % typisch
  - suffix C: 0,5 % typisch
  - suffix D: 1,0 % typisch

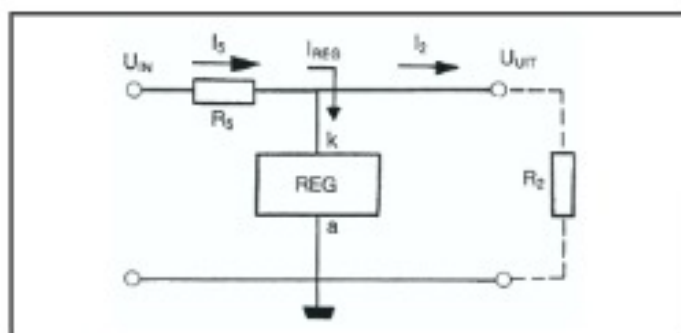
- kathodestroom: 0,025 mA min., 25 mA max.
- intern vermogen: 306 mW max. bij 25 °C, 168 mW max. bij 70 °C
- reverse spanning: 2,5 V max.
- temperatuurscoëfficiënt:
  - suffix A:  $\pm 100$  ppm/°C typisch
  - suffix B:  $\pm 100$  ppm/°C typisch
  - suffix C:  $\pm 100$  ppm/°C typisch
  - suffix D:  $\pm 150$  ppm/°C typisch
- dynamische impedantie: 1,1  $\Omega$  max.
- breedband ruis: 35  $\mu$ V max.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de FAN4040.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard manier getekend waarop de FAN4040 moet worden toegepast. Via de voorschakelweerstand  $R_S$  wordt het IC aangesloten op een positieve gestabiliseerde spanning  $U_{IN}$ .



**Figuur 3:** Toepassings-voorbeeld van de FAN4040.

De  $I_{REG}$  moet kleiner zijn dan 25 mA. Als de belastingsstroom  $I_2$  variabel is, dan mag de som van  $I_{REG}$  en  $I_2$  in ieder geval niet groter worden dan 25 mA.

## TPS75901

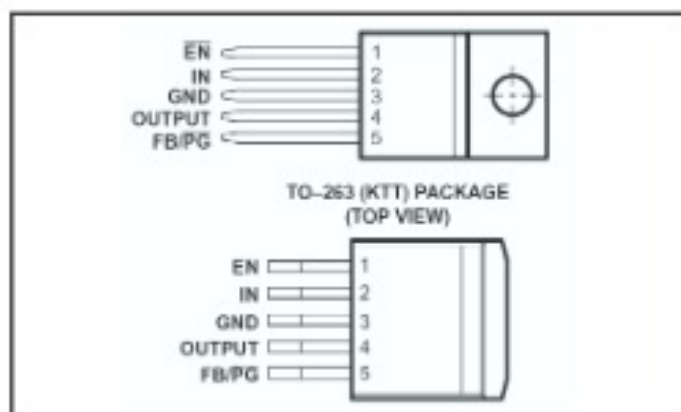
### regelbare spanningsstabilisator, 7,5 A

#### Kennismaking

Met de TPS75901 van Texas Instruments kan men, met één potentiometer als enig extern onderdeel, een regelbare gestabiliseerde voeding met een bereik van 1,22 V tot 5 V maken en dit bij een maximale stroom van 7,5 A. De voeding bestrijkt dus het gehele voedingsspanningsbereik van moderne digitale schakelingen. De spanningsval over de TPS75901 zelf bedraagt slechts 400 mV bij de maximale stroom. Hierdoor wordt het vermogensverlies aanzienlijk beperkt en kan de schakeling nog goed werken met een ongestabiliseerde voedingsspanning van slechts 5,5 V. De schakeling heeft een hoog-active  $\overline{\text{EN}}$ -ingang, waardoor het IC wordt uitgeschakeld en de stroomopname daalt tot 10  $\mu\text{A}$ . Deze ingang kan aan de massa liggen als van de enable-functie geen gebruik wordt gemaakt. Het IC is beveiligd tegen kortsluiting en tegen een te hoge temperatuur.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Texas Instruments
- behuizing: TO-220, TO-263
- aansluitgegevens: figuur 1

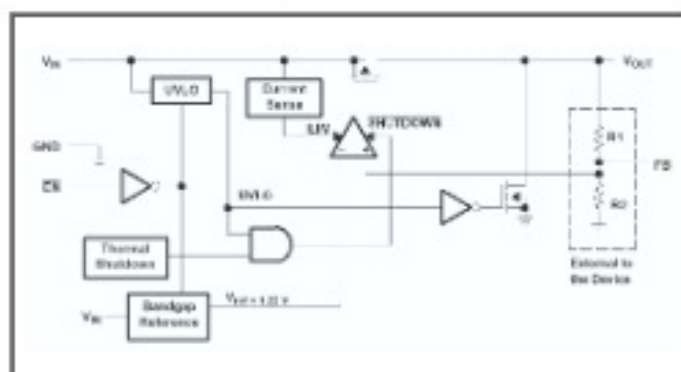


**Figuur 1:** De aansluitgegevens van de TPS75901.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 2,8 V min., 5,5 V max.
- eigen stroomverbruik zonder signaal: 125  $\mu\text{A}$  typisch
- stroomverbruik in shutdown: 10  $\mu\text{A}$  max.
- dropout spanning over IC: 400 mV typisch (bij 7,5 A)



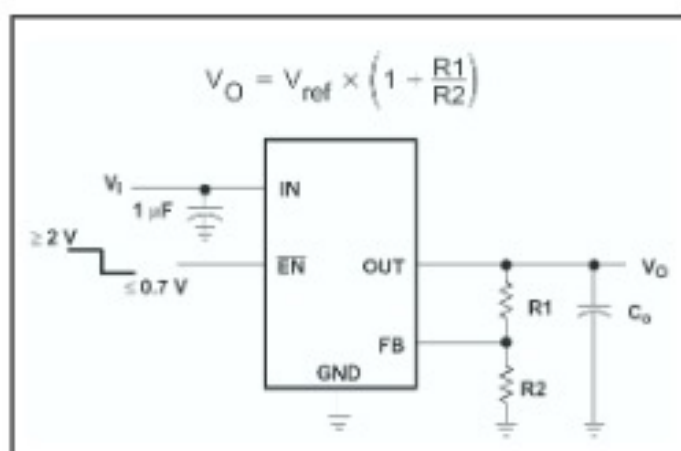
- uitgangsspanning: 1,22 V min., 5,5 V max.
- uitgangsstroom: 7,5 A typisch
- kortsluitstroom: 8 A min., 10 A typisch, 14 A max.
- temperatuur voor shutdown IN: 150 °C typisch
- temperatuur voor shutdown OUT: 130 °C typisch
- ingangsstabilisatie: 0,04 %/V ingangsspanning typisch
- uitgangsstabilisatie: 0,35 %/A uitgangsstroom typisch
- uitgangsruis en -brom: 35  $\mu\text{V}$  *effective*
- bromonderdrukking: 58 dB typisch
- ENABLE laag spanning: 0,7 V max.
- ENABLE hoog spanning: 2,0 V min.



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de TPS75901.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is het allereenvoudigst schema rond de TPS75901 voorgesteld mét de formule voor het berekenen van de uitgangsspanning. De interne referentiespanning  $V_{ref}$  is gelijk aan 1,224 V. Door de spanningsdeler R1/R2 moet minimaal een stroom van 40  $\mu\text{A}$  vloeien. Uiteraard moet het IC op een koelplaat worden bevestigd.



**Figuur 3:** De standaard schakeling met de TPS75901.

## UCC391

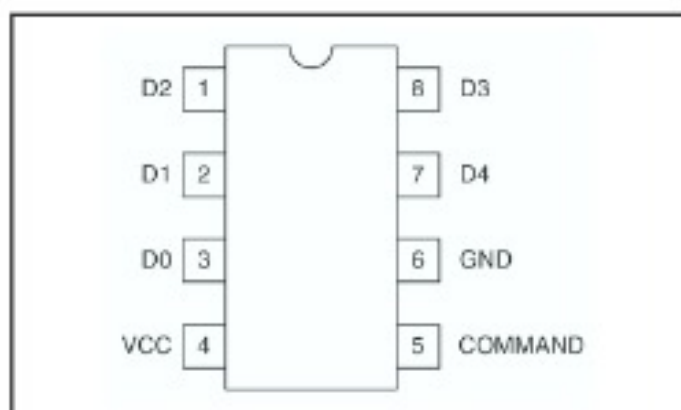
### 5 bit programmeerbare spanningsreferentie

#### Kennismaking

De UCC391 van Unitrode is een spanningsreferentie, waarvan de uitgangsspanning door middel van een vijf bit brede binaire code kan worden ingesteld tussen 1,3 V en 2,05 V in stappen van 0,05 V en van 2,1 V tot 3,5 V in stappen van 0,1 V. De nauwkeurigheid van de uitgangsspanning bedraagt 1 %. Het IC voldoet aan de Intel Pentium Microprocessor VID Code, de voedingsspanning bedraagt 5,0 V. De uitgangsspanning staat ter beschikking op de pin COMMAND.

#### Technische gegevens

- fabrikant: Unitrode
- behuizing: MSOP-8, TSSOP-8
- aansluitgegevens: figuur 1



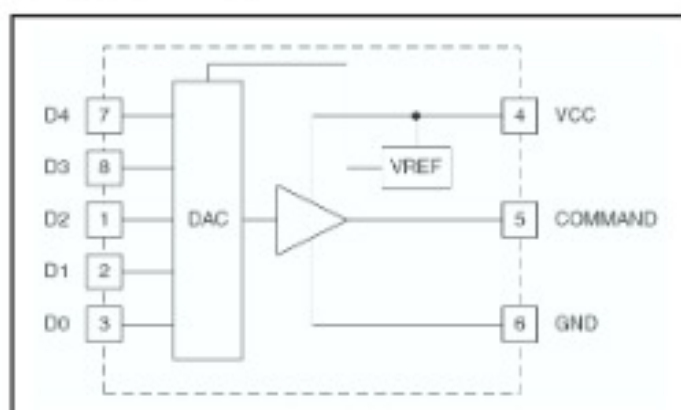
**Figuur 1:** De aansluitgegevens van de UCC391.

- intern blokschema: figuur 2
- voedingsspanning: 5,0 V typisch
- eigen stroomverbruik: 1,8 mA typisch
- nauwkeurigheid uitgangsspanning:  $\pm 1$  % typisch
- uitgangsstroom: 150  $\mu$ A max.
- omschakelpunt binaire ingangen: 2,5 V typisch

#### Uitgangsspanning

In de tabel van figuur 3 is het verband gegeven tussen de binaire code op de D-ingangen en de grootte van de spanning op COMMAND. De

D-ingangen worden via een interne pull-up weerstand met de voeding verbonden. Lage D-ingangen moeten dus naar de massa worden getrokken, hoge D-ingangen kunnen open blijven of op 5 V worden gezet. Als alle D-ingangen "H" zijn, wordt de uitgang naar disable gestuurd (geen uitgangsspanning).



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de UCC391.

D4	D3	D2	D1	D0	V <sub>OUT</sub>
0	1	1	1	1	1.3
0	1	1	1	0	1.35
0	1	1	0	1	1.4
0	1	1	0	0	1.45
0	1	0	1	1	1.5
0	1	0	1	0	1.55
0	1	0	0	1	1.6
0	1	0	0	0	1.65
0	0	1	1	1	1.7
0	0	1	1	0	1.75
0	0	1	0	1	1.8
0	0	1	0	0	1.85
0	0	0	1	1	1.9
0	0	0	1	0	1.95
0	0	0	0	1	2
0	0	0	0	0	2.05
1	1	1	1	1	NO OUTPUT
1	1	1	1	0	2.1
1	1	1	0	1	2.2
1	1	1	0	0	2.3
1	1	0	1	1	2.4
1	1	0	1	0	2.5
1	1	0	0	1	2.6
1	1	0	0	0	2.7
1	0	1	1	1	2.8
1	0	1	1	0	2.9
1	0	1	0	1	3
1	0	1	0	0	3.1
1	0	0	1	1	3.2
1	0	0	1	0	3.3
1	0	0	0	1	3.4
1	0	0	0	0	3.5

**Figuur 3:** Het instellen van de uitgangsspanning van de UCC391.

## VB408

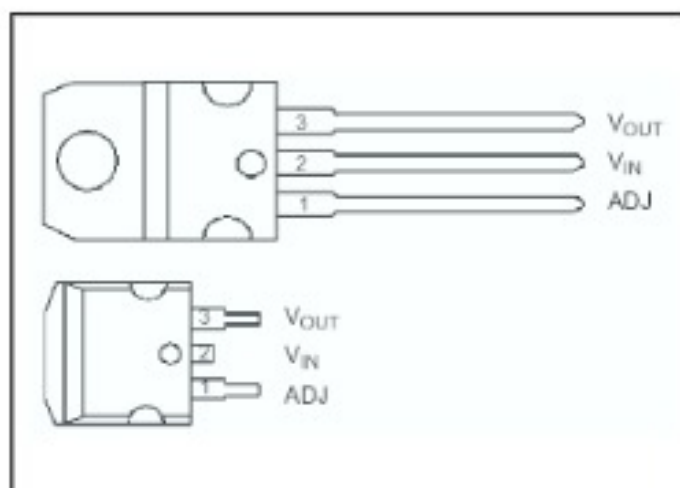
### hoogspanningsvoeding van 1,25 V tot 370 V

#### Kennismaking

De VB408 van ST bevat alle onderdelen van een regelbare gestabiliseerde voeding met een instelbare uitgangsspanning tussen 1,25 V en 370 V. De maximale stroom bedraagt 40 mA, zodat dit IC uitermate geschikt is voor het opbouwen van een hoogspanningsvoeding voor experimenten met buisschakelingen. Het IC heeft ingebouwde beschermingen tegen te hoge chiptemperatuur en tegen kortsluiting.

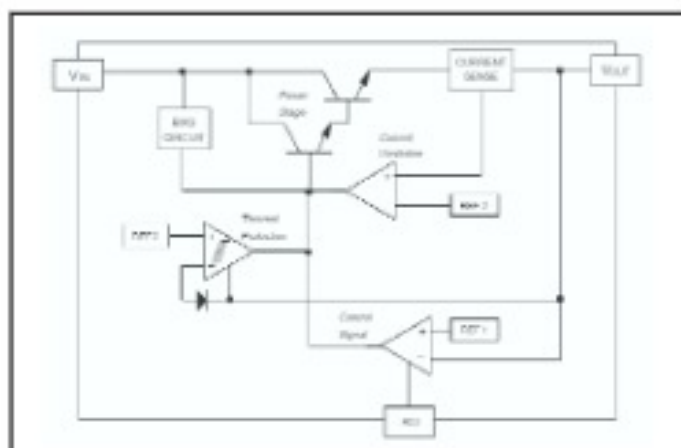
#### Technische gegevens

- fabrikant: ST
- behuizing: figuur 1



**Figuur 1:** Behuizingen van de VB408.

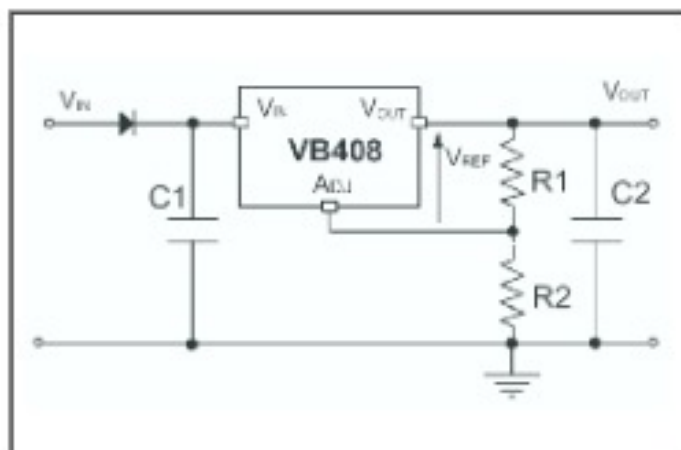
- aansluitgegevens: figuur 2
- intern blokschema: figuur 2
- ingangsspanning: 30 V min., 400 V max.
- verschil tussen in en uit: 30 V min.
- interne referentiespanning: 1,20 V min., 1,28 V max.
- begrenzingsstroom uitgang: 40 mA min., 60 mA max.
- ingangsstabilisatie: 100  $\mu$ V/V max.
- uitgangsstabilisatie: 6 mV/mA max.
- stroomopname ADJ-pen: 70  $\mu$ A typisch
- junctietemperatuur shutdown: 150 °C typisch



**Figuur 2:** Intern blok-schema van de VB408.

## Voorbeeldschakeling

In figuur 3 is de standaard schakeling rond de VB408 weergegeven. Volledig vergelijkbaar met deze van de instelbare stabilisatoren met "normale" uitgangsspanningen. De uitgangsspanning is instelbaar via de weerstandsdeler R1/R2. Over R1 valt de referentiespanning. R1/R2 kunnen worden vervangen door een potentiometer. Aanbevolen wordt dat er een stroom van minimaal 1,2 mA door deze weerstanden of potentiometer vloeit.



**Figuur 3:** Standaard schema van een regelbare hoogspanningsvoeding met de VB408.



## RB-0515D

### galvanisch gescheiden van +5 V naar $\pm 15$ V

#### Kennismaking

Met de RB-0515D van Recom wordt een unipolaire voedingsspanning van +5 V omgezet in twee symmetrische voedingsspanningen van  $\pm 15$  V bij een maximale uitgangsstroom van  $\pm 33$  mA. ***Er bestaat een absoluut galvanische scheiding tussen de in- en de uitgangsspanningen.*** De isolatieweerstand tussen primair en secundair circuit bedraagt 10 G $\Omega$ , de doorslagspanning is 1 kV. Dit module is ideaal voor het voeden van op-amp's en andere kritische analoge schakelingen in een systeem waar alleen een +5 V voeding ter beschikking staat. De schakeling werkt met een chopper-omzetter die werkt op ongeveer 100 kHz.

#### Technische gegevens

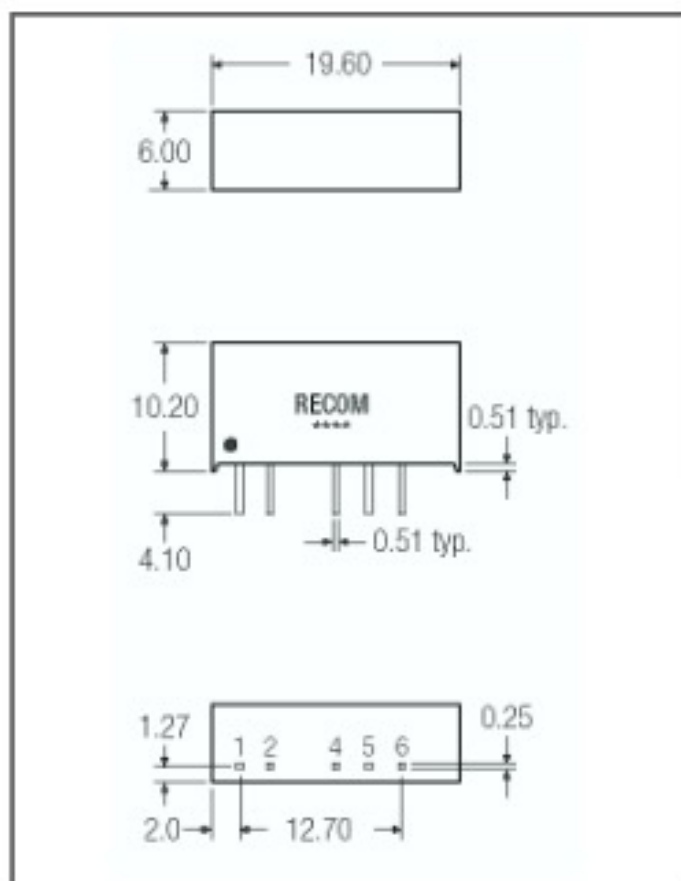
- fabrikant: Recom
- behuizing: figuur 1



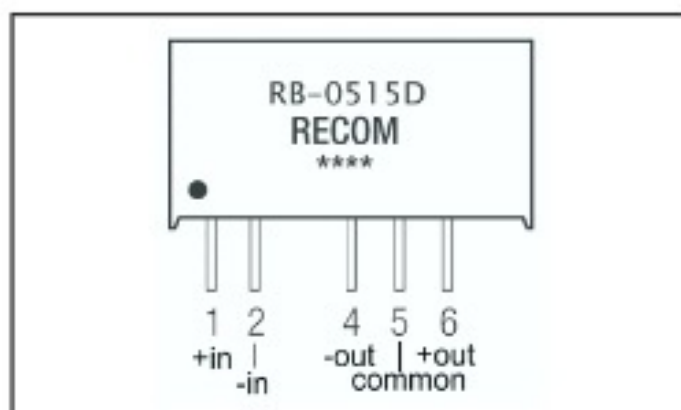
**Figuur 1:** Behuizing van de RB-0515D.

- afmetingen: figuur 2
- aansluitgegevens: figuur 3
- ingangsspanning: 4,5 V min., 5,5 V max
- uitgangsspanningen:  $\pm 15$  V,  $\pm 5$  %
- uitgangsstromen:  $\pm 33$  mA typisch
- kortsluitbeveiliging: 1 s max.
- line regulation: 1,2 %/1 % V ingangsspanning
- load regulation: 15 % max.
- rimpel en brom:  $\pm 75$  mV<sub>top-to-top max</sub>
- rendement: 80 % min., 84 % max.

- isolatiespanning: 1.000 V<sub>DC</sub> min.
- isolatie weerstand: 10 G $\Omega$  min.
- isolatie capaciteit: 20 pF min., 75 pF max.
- werkfrequentie: 100 kHz typisch
- bedrijfstemperatuur: -40 °C min., +85 °C max.



**Figuur 2:** Afmetingen van de RB-0515D.



**Figuur 3:** Aansluitgegevens van de RB-0515D.



Jos Verstraten

# Charming chips deel 1

Meer dan zestig  
bijzondere IC's  
praktijkgericht  
besproken

158 pagina's  
209 illustraties

ISBN 90-8529-075-9

NUR 468

SISO 663.43

Wie de Internet-sites van de bekendste IC-fabrikanten bekijkt, stelt vast dat er sprake is van een niet te stuiten professionalisering. De nieuwe IC's worden duidelijk ontworpen voor de wereldwijd explosief groeiende markt van steeds ingewikkelder consumentenapparatuur.

Het integreren van een volledige DVD- of MP3-decoder in één IC is uiteraard een technisch hoogstandje van de eerste orde. De gemiddelde elektronica hobbyist of student zal echter weinig behoefte voelen onmiddellijk een monstertje in huis te halen. Wat moet je er immers mee in de technisch beperkte omgeving van een huis- of schoollab?

Wie echter de moeite doet dagen lang het Internet te doorzoeken komt bij diverse IC-fabrikanten, tussen de honderden 16 bit  $\mu$ P-gestuurde ADC's en andere technische hoogstandjes, toch nog échte pareltjes tegen. IC's, die zo transparant zijn dat je er direct mee aan de slag gaat. Chips waar je, als rechtgeaarde praktijkman of -vrouw, onmiddellijk de soldeerbout voor in het stopcontact steekt.

In totaal tweeënzestig van deze charmante chips zijn in dit boekje verzameld. Kort maar praktijkgericht besproken, zonder de ellenlange verhalen die in iedere datasheet staan klakkeloos over te nemen.



ISBN 90-8529-075-9

